



República del Ecuador
Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil

Trabajo de Titulación
Para la Obtención del Título de:
Ingeniero en Sistemas Computacionales, Mención Aplicaciones Web y
Multimedia

Tema:
Creación de una aplicación móvil para visualizar el clima del Ecuador

Autores:
Claudio Iván Bueno Supliguicha
Wilmer Patricio Ayala Chimbo

Directora de Trabajo de Titulación:
Lcda. Grace Katuska Viteri, Msc

2023
Guayaquil – Ecuador

AGRADECIMIENTO

Querido Dios, en este momento de culminación y logro, queremos tomar un momento para expresar mi profundo agradecimiento por tu amor, guía y apoyo constante a lo largo de nuestro viaje académico. Tu presencia ha sido nuestra fuerza y refugio en los momentos de duda y dificultad, y por eso te estamos eternamente agradecidos.

A nuestros padres, hermanos y seres queridos,

Nuestro corazón rebosa de gratitud hacia ustedes por su amor incondicional y apoyo incansable. Han sido nuestra inspiración y mayor motivación en este viaje. Gracias por estar a nuestro lado en cada paso del camino, animándonos cuando necesitábamos un impulso y brindándonos consuelo cuando las cosas se volvían difíciles.

A mis respetados profesores y mentores,

No podemos expresar con palabras nuestra gratitud por su orientación experta, su dedicación y su compromiso con nuestro crecimiento académico. Gracias por compartir su conocimiento, su pasión y su experiencia con nosotros. Cada lección que hemos aprendido de ustedes ha enriquecido nuestra comprensión y ha ampliado nuestros horizontes intelectuales.

Con gratitud sincera,

Ayala Wilmer

Bueno Iván

DEDICATORIA

Querida familia,

Hoy, mientras finalizamos esta etapa tan importante de mi vida, queremos dedicar un momento para expresar nuestro más profundo agradecimiento a cada uno de ustedes. Su presencia constante y amor incondicional han sido el mayor sostén y fuente de inspiración a lo largo de nuestro viaje académico.

Gracias por ser nuestra familia, nuestro apoyo inquebrantable y nuestra mayor motivación. Este logro no habría sido posible sin ustedes. Los llevamos en lo más profundo de nuestro corazón y espero que este éxito sea un reflejo de su amor y dedicación.

Con amor y gratitud sincera.

Ayala Wilmer

Bueno Iván

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Nosotros, Iván y Wilmer afirmamos que esta tesis de "Creación de una App Móvil para visualizar el Clima" es un trabajo original y personal. Todas las ideas, resultados y conclusiones presentados en este documento son producto de nuestra investigación y análisis.

Hemos seguido los principios éticos y hemos citado adecuadamente todas las fuentes utilizadas. Las ideas, doctrinas resultados y conclusiones a los que he llegado son de nuestra responsabilidad.

Wilmer Patricio Ayala Chimbo

Claudio Iván Bueno Supliguicha

CREACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA VISUALIZAR EL CLIMA DEL ECUADOR

Claudio Iván Bueno Supliguicha
vanvan_bueno@hotmail.com

Wilmer Patricio Ayala Chimbo
w.ayala_93@hotmail.com

RESUMEN

Existen varios lenguajes de programación con sus respectivos entornos gráficos y la evolución de las aplicaciones dependen de la versatilidad en cómo se ve la información. Una aplicación en C# y Unity, hace que se innove en el aspecto de desarrollo, permitiendo llegar a nuestro objetivo, desarrollar una aplicación móvil para visualizar el clima con una experiencia mejorada. En la fase inicial, se llevó a cabo una investigación documental y experimental, porque se recopiló datos meteorológicos confiables, y se realizó la conceptualización del diseño. Estos datos se integraron en la aplicación y se implementó un algoritmo de geolocalización para proporcionar información sobre la ubicación del usuario. Los principales resultados obtenidos mostraron que, si una aplicación tiene énfasis en que la interfaz de usuario sea intuitiva y fácil de usar, y que los datos climáticos sean correctos, el desarrollo de la aplicación móvil es de mucha utilidad para la comunidad.

Palabras clave: Aplicación móvil, Información meteorológica, Algoritmo de geolocalización, Interfaz de usuario, Lenguaje C# y Unity.

INTRODUCCIÓN

El clima es una fuerza de la naturaleza que afecta nuestras vidas de manera significativa. Desde la planificación de actividades y decisiones sobre qué ropa usar, contar con información precisa y actualizada se ha vuelto cada vez más importante en nuestra sociedad moderna. Con el advenimiento de la tecnología móvil y la creciente dependencia de los dispositivos inteligentes, surge la necesidad de desarrollar aplicaciones móviles que proporcionen información meteorológica de manera rápida y accesible.

En este contexto, el presente estudio se enfoca en la creación de una aplicación móvil para visualizar el clima. Esta aplicación tiene como objetivo principal, informar del clima en las regiones del Ecuador de forma intuitiva mediante una aplicación móvil.

La importancia de este estudio radica en la creciente necesidad de acceder a información meteorológica. Una App para visualizar el clima ofrecerá estas ventajas.

1.1. Justificación

En el ámbito de la tecnología móvil, la investigación se enfoca en la creación de una aplicación móvil que proporciona información meteorológica en tiempo real. Esta iniciativa cobra gran relevancia en la actualidad, ya que la meteorología influye en nuestras actividades diarias. La aplicación ofrece comodidad y accesibilidad, permitiendo a los usuarios estar preparados para las condiciones climáticas cambiantes, lo que tiene un impacto directo en la seguridad, la eficiencia y la calidad de vida.

El mayor inconveniente de la investigación radica en cómo diseñar y desarrollar una aplicación móvil efectiva que proporcione información precisa y oportuna a los usuarios,

teniendo en cuenta la diversidad de fuentes de datos meteorológicos y las limitaciones respectivas de acuerdo a la API obtenida por parte de OpenWeatherMap.

La creación de esta aplicación conlleva beneficios clave, como brindar a los usuarios acceso instantáneo a pronósticos meteorológicos precisos y visualmente atractivos. Además, esta aplicación puede ofrecer funciones de alerta temprana, mejorando la seguridad pública ante condiciones climáticas adversas. Para empresas y organizaciones, esto implica la capacidad de optimizar operaciones y recursos, como logística y planificación de eventos, basándose en datos meteorológicos actualizados, lo que a su vez mejora la eficiencia y la toma de decisiones estratégicas. El desarrollo y el uso de este proyecto, es aplicable y viable, debido a que es de uso común y masivo, con rangos de edades desde los 15 años en adelante.

1.2.Problema Y Finalidad Del Trabajo

El propósito general de esta investigación es desarrollar una aplicación móvil eficiente y fácil de usar, solucionando barreras de redundancia al momento de encontrar información precisa del clima y la facilidad de interactuar con ella. A lo largo de este trabajo, se presentarán los diferentes aspectos del desarrollo de la aplicación, desde la metodología utilizada hasta los resultados obtenidos. Los apartados que componen este estudio incluyen la revisión de la literatura relevante, la descripción de la metodología utilizada, la presentación de los resultados y un análisis detallado de la aplicación móvil desarrollada.

La problemática radica en la dificultad que a menudo enfrentan los usuarios para acceder a información meteorológica precisa y en tiempo real. Muchas veces, la búsqueda de datos climáticos puede resultar confusa y abrumadora, especialmente con la proliferación de diferentes fuentes en línea y la variabilidad en la presentación de los datos. Esto puede llevar

a decisiones equivocadas o mal informadas, lo que afecta tanto la planificación de actividades como la seguridad personal.

Para abordar esta problemática, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo se puede desarrollar una aplicación móvil eficiente y fácil de usar que proporcione información meteorológica precisa y actualizada, mejorando así la experiencia de los usuarios al visualizar el clima?

OBJETIVOS

Objetivo General.

- Desarrollar una aplicación móvil para la predicción y visualización del clima en tiempo real, destinada a la población del Ecuador, que brinde información precisa y actualizada sobre las condiciones climáticas en diferentes regiones del país.

Objetivos Específicos.

- Recopilar datos meteorológicos en tiempo real de fuentes confiables y relevantes para el contexto del Ecuador.
- Implementar algoritmos de procesamiento y análisis de datos climáticos para generar pronósticos precisos y confiables.
- Integrar funciones de visualización interactiva que muestren gráficamente los datos climáticos y los pronósticos a través de mapas, gráficos y otros elementos visuales.

MARCO TEÓRICO

1.3. Aplicación Móvil.

Se refiere al enfoque tecnológico principal de la tesis, que es el desarrollo de una aplicación destinada a ser utilizada en dispositivos móviles, como teléfonos inteligentes y tabletas.

1.3.1. Definición según varios autores.

Según Hernández el concepto de aplicación móvil es igual que estar hablando en sí de un software, ya que da lo mismo decir que una aplicación es para un celular lo mismo que los programas para las computadoras, que la diferencia más lógica sería la practicidad y facilidad de un móvil a diferencia de un ordenador, para las personas que diariamente utilizan la tecnología. (Hernández, 2023).

Muñoz manifiesta que una aplicación móvil debe ser utilizada en móviles, tablets y similares con la principal característica de que debe tener menos cantidad de procesamiento y almacenamiento que un ordenador, para este autor una aplicación móvil o nativa es la que se crea de forma específica para un seleccionado sistema operativo. (Muñoz, 2023)

De igual forma Parra conceptualiza que “Es un software de aplicación que es creado para correr en dispositivos móviles, como smartphones y tablets.” (Parra Coba, 2016)

1.3.2. Arquitectura y desarrollo de aplicaciones meteorológicas para Android.

Para desarrollar aplicaciones móviles en la actualidad no es común desarrollar con lenguaje C# y la interfaz Unity. La mayoría de aplicaciones de pronóstico de clima que son utilizados, se desarrollan en lenguajes como Kotlin o Java para Android. Sin embargo, hemos utilizado esta herramienta por la flexibilidad y la integración de un interfaz, más intuitivo ya

que el interfaz Unity, se usa mayormente para el desarrollo de aplicaciones Unity. (Sacco, et al., 2018).

Entre las tecnologías y recursos detallamos las herramientas más importantes con su funcionalidad principal:

1. Unity: Es un interfaz utilizado de alto rendimiento para programar la lógica de aplicación en C#.
2. API de Pronóstico del Clima: Hemos elegido una API confiable y estable para obtener datos actualizados para la programación que nos facilite en el momento de pronosticar el clima.
3. C#: Es el lenguaje óptimo que trabajamos para implementar la lógica de programación e interacciones con las diferentes API's
4. Control de versiones: Es un sistema de control de versiones (DVCS) y hemos utilizado para guardar diferentes versiones de un archivo o conjunto de archivos para cuando deseemos recuperar una línea de código, con el GIT podemos hacerlo. También nos facilita registros y comparaciones de diferentes versiones de un archivo.

1.3.3. APIs y fuentes de datos meteorológicos.

Existen varias APIS existentes encargadas del clima tanto en Android como IOS alrededor de varios años, según (Aguilar, 2023), estas son:

- Aplicación nativa de IOS: Esta basada en las predicciones The Wether Chanel.

- Aplicación Nativa de Google: Permite saber el clima de la semana completa, la humedad, índices UV, hora de lluvia, etc.
- 1Weather: Permite cambiar el clima en donde nos encontremos o la presión actual mediante un radar.
- Accuweather: Muestra el índice de lluvia, nieve o hielo de un lugar.
- The Weather Chanel: Posee una interface completa, además posee videos sobre los tiempos climáticos.
- Rain Alarm: Muestra en tiempo real las zonas exactas donde existe lluvia.
- Tiempo y radar: Es detallada con el pronóstico del tiempo y muestra artículos basados en sus pronósticos.

1.3.4. Optimización y rendimiento de la aplicación.

Optimizar el rendimiento de una aplicación móvil es importante para ofrecer una experiencia de usuario fluida y eficiente. A continuación, se presentan algunas de estas técnicas: (Delía, 2017).

Minimizar el consumo de recursos:

Es la mejora de activos que es reducir el tamaño de las imágenes, modelos 3D y otros activos para limitar el consumo de memoria y mejorar la velocidad de carga. También para reducir el consumo de recursos se debe limitar las llamadas a la API como las de acceso a bases de datos o a servicios web, para disminuir el uso de recursos. (Rubio, 2013).

Gestión de memoria:

Para una buena gestión de memoria se debe disminuir la generación de basura al evitar la creación objetos temporales y administrar mejor la memoria, además de liberar recursos que

ya no son necesarios y administrar adecuadamente los recursos en tiempo real. (Jiménez, 2014).

1.4.Pronóstico Del Tiempo.

Es la función central de la aplicación, que implica proporcionar información sobre las condiciones meteorológicas actuales y futuras, incluyendo temperatura, humedad, viento, precipitación, entre otros aspectos.

3.2.1. Fundamentos de la meteorología y procesos de pronóstico.

Los temas atmosféricos dependen de algunos procesos y parámetros atmosféricos, tal como se muestran en la tabla a continuación.

Temperatura	Se puede medir el calor en el aire, cuyos cambios alteran la densidad del aire.
Humedad	Es la cantidad de vapor de agua presente en el aire.
Presión Atmosférica	Se presenta como el peso del aire que ejerce sobre una superficie de la tierra. Se mide hectopascales (hPa) o milibares (mb).
Viento	Es aquel movimiento que se presenta de forma horizontal en la atmosfera terrestre.
Nubes	se forman cuando el vapor de agua se condensa en gotas o cristales de hielo, indican las variadas condiciones climáticas.
Precipitación	Se manifiesta cómo como lluvia, nieve, granizo o aguanieve.

Tabla1: Parámetros atmosféricos.

Fuente: Elaboración propia a partir del autor (Martínez, et al, .2019)

Para determinar el pronóstico del tiempo, se deben realizar las siguientes fases, como lo indica la tabla 2:

Recopilación de datos	Se obtienen datos sobre los parámetros atmosféricos de varios medios como satélites, boyas marinas, etc.
Modelado	Se emplean modelos matemáticos para simular el comportamiento atmosférico.
Análisis:	Después de recopilar la información se comparan con observaciones actuales para precisar mejor el pronóstico.
Pronóstico	En base a resultados obtenidos por varios medios, se producen pronósticos para un tiempo específico.
Interpretación y Comunicación	Los meteorólogos son los encargados de interpretar la información que se transmitirá en los diferentes medios de comunicación.

Tabla 2: Fases del pronóstico del tiempo.

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con el contenido del autor (Sotelo & Figueroa 2017).

4.2.2. Algoritmos del pronóstico del tiempo.

Entre los modelos computacionales que se encuentran con mejor resultado de aplicación son: (Kuffó & Pinargote, 2021)

- Redes neuronales recurrente tiene un rango alto de efectividad con el algoritmo LSTM (Long Short Term Memory).
- Redes neuronales artificiales, en la red neuronal Feedforward y en la red neuronal Perceptrón multicapa existe gran efectividad en usar el algoritmo Backpropagation que consiste en utilizar el error generado por la red y propagarlo hacia atrás, es decir, reproducirlo hacia las neuronas de las capas anteriores.

4.2.3. Inteligencia Artificial (IA):

La IA ha demostrado ser útil en la mejora de los pronósticos del tiempo al abordar problemas complejos y no lineales que a menudo están presentes en la atmósfera. Las redes neuronales, los algoritmos de aprendizaje automático y otras técnicas de IA pueden analizar grandes cantidades de datos climáticos para identificar patrones sutiles y relaciones que los métodos tradicionales podrían pasar por alto.

Existen varias herramientas de inteligencia artificial (IA) utilizadas en la actualidad para mejorar la precisión y la eficacia de los pronósticos del tiempo.

- Modelos de aprendizaje automático: Se utilizan algoritmos de aprendizaje automático, como redes neuronales, máquinas de vectores de soporte (SVM) y regresión, para analizar grandes conjuntos de datos atmosféricos como en pronósticos solares y aprender patrones que contribuyan a la predicción del clima. (Moya, 2023).
- Redes neuronales recurrentes (RNN) y Long Short-Term Memory (LSTM): Estas arquitecturas de redes neuronales son especialmente útiles para modelar secuencias temporales en datos meteorológicos, como la evolución del clima a lo largo del tiempo. (Cotelo & Alonso, 2020).
- Modelos de ensamble: Los modelos de ensamble combinan múltiples modelos de pronóstico para mejorar la precisión. Ejemplos incluyen el ensamblaje de modelos de regresión, árboles de decisión y redes neuronales. (Ungerovich & Barreiro, 2017)
- Sistemas de asimilación de datos (DAS): Estos sistemas utilizan técnicas de IA para combinar datos observacionales con modelos numéricos de predicción para ajustar y mejorar los pronósticos. (Lighezzolo, 2014)
- Satélites y radar inteligente: Los datos recopilados por satélites y radares meteorológicos se procesan utilizando técnicas de IA para obtener información detallada sobre el clima en tiempo real. (Rajan, et al., 2021)
- Modelos de predicción numérica del tiempo (NWP) basados en IA: Estos modelos utilizan algoritmos de aprendizaje profundo para realizar pronósticos a corto y largo plazo utilizando datos de entrada como la temperatura del mar, la presión atmosférica y la velocidad del viento. (Gómez, 2021)

- Modelos de predicción de precipitaciones: Estos modelos se centran en la predicción de lluvias y precipitaciones y pueden ayudar en la gestión de inundaciones y la planificación de recursos hídricos. (Bonilla & Mesa, 2017)
- Sensores y dispositivos IoT: Los sensores meteorológicos basados en IoT recopilan datos locales en tiempo real y pueden integrarse con sistemas de IA para proporcionar información más precisa y localizada. (Montaño, et al.,2023).

1.5.GEOLOCALIZACIÓN.

Según Romero, la geolocalización es la capacidad de la aplicación para definir la ubicación geográfica del usuario y generar información climática específica para esa ubicación. (Romero, et al., 2010).

1.5.1. Introducción a la geolocalización en aplicaciones Unity.

La geolocalización en aplicaciones Unity para Android se logra mediante el uso de las capacidades de geolocalización del sistema operativo Android y la integración de estas capacidades en el entorno de desarrollo de Unity utilizando el lenguaje de programación C#. (Caiza & Tapia ,2017).

Es necesario poseer los permisos y configuraciones en Android para poder acceder a la geolocalización, cuyos permisos en Android son: `ACCESS_FINE_LOCATION` para ubicaciones precisas y `ACCESS_COARSE_LOCATION` para ubicaciones aproximadas. (Flores Solano D. C., 2017). Además que Unity ofrese `LocationService` que permite acceder a geolocalización.

4.3.2. Obtención de coordenadas de ubicación.

El proceso básico para obtener las coordenadas de ubicación es el siguiente:

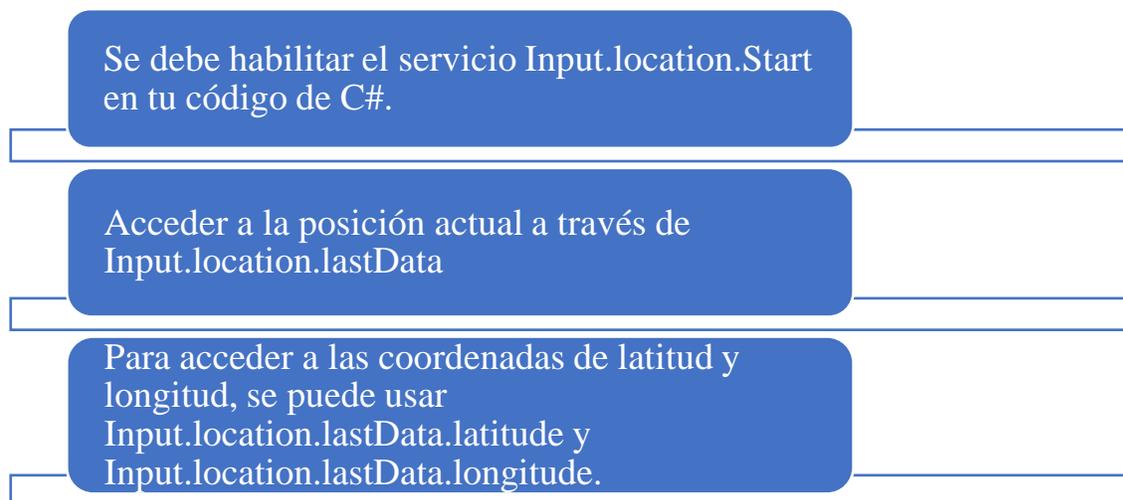


Ilustración 1 - Proceso para obtención de coordenadas de ubicación.

Fuente: Elaboración propia, en base a lo que indica el autor (Fernández, 2010)

1.5.2. Integración de C# y Unity para geolocalización.

La integración del lenguaje de programación C# con Unity para implementar la geolocalización en una aplicación Android implica trabajar con las API de geolocalización nativas de Android a través del código C# en Unity. Aquí se describe el proceso general de cómo se realiza esta integración: (Aceituno, 2017).

1. Configuración inicial:

Se inicia creando un proyecto en Unity y configurándolo para la plataforma Android, ajustando las configuraciones necesarias como el SDK de Android y las versiones.

2. Plugins de geolocalización:

Para acceder a las API de geolocalización de Android, es común utilizar plugins que actúan como intermediarios entre las API nativas y el código C# en Unity.

Diversos plugins están disponibles en el Asset Store de Unity. Ejemplos de estos son "Google Maps API for Unity" y "Easy Mobile Pro". Estos plugins proporcionan funciones para trabajar con la geolocalización y otras características relacionadas.

Programación en C#:

Una vez que se haya incorporado el plugin de geolocalización, se escribe código C# para interactuar con las funciones proporcionadas por el plugin y las API nativas de Android.

Utilizando estas API, es posible obtener información como la latitud, longitud, altitud y precisión de la ubicación actual del dispositivo.

3. Manejo de permisos:

Dado que Android requiere que las aplicaciones obtengan permisos para acceder a ciertas funcionalidades como la geolocalización, el código C# debe implementar la solicitud y el manejo de estos permisos.

4. Actualización y visualización:

La información de geolocalización obtenida se puede usar para actualizar elementos de la aplicación o para mostrar una cierta cantidad de información referente a la ubicación de ese momento.

1.6.EXPERIENCIA DEL USUARIO.

Se refiere al enfoque en diseñar una interfaz de usuario intuitiva, atractiva y fácil de usar, para ofrecer una experiencia positiva a los usuarios al interactuar con la aplicación y acceder a la información meteorológica.

1.6.1. Diseño de interfaz de usuario centrada en el usuario.

En el proceso de desarrollo de la aplicación móvil en Unity, con el objetivo de brindar una experiencia intuitiva y atractiva al momento de utilizarlo se debe priorizar la investigación y comprensión del público.

1.6.2. Interacción y usabilidad en la aplicación.

En una aplicación con información meteorológica, la optimización de la interacción y usabilidad es esencial para brindar a los usuarios una experiencia efectiva y agradable. Lo cual se debe tener aspectos importantes para lograrlo cómo: Gestos táctiles, navegación intuitiva, interacción visual, diseño adaptable.

1.6.3. Integración de elementos visuales dinámicos.

La integración en Unity de animaciones, permite a cada transición entre los estados de controle en ser completamente animados utilizando el sistema de animación de Unity. Este es el modo más conocido y desarrollado debido a la cantidad de propiedades que pueden ser animadas al mismo tiempo. (Ruiz & Rodríguez, 2011)

1.6.4. Pruebas de usabilidad y mejora continua.

En el proceso de mejora de la experiencia del usuario, llevar a cabo pruebas de usabilidad con usuarios reales desempeña un papel crucial. Para la aplicación móvil que muestra datos meteorológicos, desarrollada en C#, esta técnica implica una serie de pasos coordinados para recopilar, analizar y aplicar los comentarios de los usuarios de manera efectiva.

En este trabajo investigativo y aplicativo se ha realizado observaciones directas para la mejora continua y con un acercamiento a comentarios verbales, que se procedió a analizar y se consiguió patrones recurrentes en los inconvenientes que presentan los usuarios, cómo dificultad de navegación o practicidad, es así cómo después se ejecutaron ajustes en la aplicación modificando temas de fuentes y mejoras de recursos visuales a la aplicación, a partir de eso se volvió a realizar una observación directa para reevaluar las mejoras en base a la experiencia del usuario.

METODOLOGÍA

4.1.Población, Muestra Y Muestreo.

La población analizada en esta investigación son las personas pertenecientes a la ciudad de Gualaceo, en la provincia del Azuay, donde el cambio climático es irregular durante todos los meses, con cambios de entre 9° a 20° por día y cambios de sol a lluvia entre 1 a 2 horas.

Las personas de esta ciudad, no pueden planificar su día a día normalmente debido a que el clima es muy impredecible, causando molestias y pérdida de tiempo al momento de realizar sus actividades.

Es un muestreo, probabilístico ya que el carácter es investigativo, se aplica a la muestra descrita anteriormente, para obtener resultados en base a la investigación realizada. Se tomará la muestra con encuestas a 50 personas de la zona antes mencionada para medir la satisfacción del usuario.

4.2.Diseño

El presente diseño es experimental debido a que se ha creado una aplicación móvil con todas las características mencionadas en este proyecto, utilizando un lenguaje de

programación C# con el conocido interfaz de juegos Unity y con un enfoque cuantitativo ya que corresponde a la adquisición de datos relevantes, después del lanzamiento de nuestra herramienta.

El alcance de la investigación se rige netamente a un proyecto exploratorio, ya que estamos analizando un tema poco antes estudiado con el interfaz Unity con este tipo de aplicaciones y de esa manera identificar conceptos e implementaciones importantes, debido a que no existe antecedentes previos y de esa manera buscar la manera para dar una respuesta a proyectos poco conocidos o resultados sumamente limitados. Al utilizar este entorno, que en su mayoría se utiliza para juegos y en un escenario no común, hace que cada línea de código se convierta en una investigación, ejecución y aportación de datos aún no existentes para la sociedad.

Los métodos lógicos que se utiliza en este proyecto es de inducción ya que se utiliza datos concretos para llegar a conclusiones generales, por el tipo de proceso con diferentes etapas como: Recolección de datos, Procesamiento de datos, Almacenamiento de datos y Visualización de Información, es importante determinar que las características principales son de aporte conocimiento nuevo a la sociedad con una conclusión probablemente verdadera.

- Premisa A: La aplicación móvil informa el clima.
- Premisa B: La aplicación móvil es una app meteorológica.
- Conclusión: Todas las apps meteorológicas informan el clima.

Se utiliza una técnica de recolección de datos mediante encuestas, donde la intención principal es recopilar la información necesaria para determinar la satisfacción del uso de la

App para visualizar el clima del Ecuador en plataformas Android. Esta técnica ha sido empleada en la zona austral del territorio nacional, donde se ha empleado 5 preguntas con la finalidad de determinar la satisfacción del usuario y realizar un plan de acción para la mejora de la aplicación, de ser necesario.

4.3. VARIABLES, MEDIDAS E INSTRUMENTOS

- Variables: En el marco de este estudio se han identificado dos variables esenciales que influyen de manera significativa en la creación de la aplicación móvil desarrollada en C# con interfaz Unity. La primera variable, denominada "Variable Meteorológica", constituye el núcleo del estudio y se centra en recopilar, analizar y presentar información relacionada con las condiciones climáticas. Este aspecto resulta fundamental para la funcionalidad y utilidad de la aplicación, ya que su principal objetivo es ofrecer datos meteorológicos precisos y relevantes. Por otro lado, la "Variable Tecnológica" que como principal resultado se tiene la creación de la aplicación móvil, se divide en dos indicadores clave: "Desarrollo" y "Diseño". El indicador de Desarrollo se enfoca en la implementación efectiva de la aplicación en el lenguaje de programación C#, asegurando un rendimiento óptimo y funcionalidades eficaces. Por su parte, el indicador de Diseño se orienta hacia la estética, usabilidad y experiencia del usuario, garantizando una interfaz intuitiva y atractiva mediante la interfaz Unity. Ambas variables son cruciales en este contexto, ya que la combinación armoniosa de la información meteorológica precisa y la excelencia en el desarrollo tecnológico y diseño contribuirán directamente al éxito y la aceptación de la aplicación móvil.

- Instrumentos: El instrumento que se va a utilizar para la presente investigación es la encuesta informal, debido a su método de investigación y recopilación de datos para la obtención de información para satisfacción de las personas que hacen uso de la aplicación móvil.

4.4. PLAN DE ACTIVIDADES

Inicialmente se generó una planificación para elaborar la encuesta y a quien va a ser dirigida para la obtención de datos necesarios. Así también se generó un plan de actividades donde detallará los días, en la cual se realizará dichas preguntas a las personas de forma aleatoria.

En el mes de agosto del 2023, se dió inicio a la presente investigación, las personas encargadas de realizar las pruebas son los estudiantes del proyecto de titulación, los cuales se dividirán en dos grupos para captar la información de 25 usuarios cada uno.

Las diferentes encuestas, se realizará en dos días, con una diferencia de una semana entre ellas y se calcularán y tabularán los resultados con las observaciones correspondientes para luego realizar un informe general que será entregado en el proyecto final como anexos.

En los anexos adjuntos, se encuentra el detalle en el plan de actividades para la encuesta. Este documento proporciona una visión exhaustiva de las tareas planificadas, lo que facilita la gestión y seguimiento de la investigación.

4.5. ANÁLISIS DE DATOS

En el presente proyecto, la generación de la encuesta y la obtención de datos se analizó estadísticamente y se realizó con apoyo de la plataforma Google Forms. Se realizó la tabulación de dos formas, en manual con Excel y con los reportes automáticos de Google.

Se utilizó el análisis Conjoint, ya que se buscó entender cómo valoran las personas, las características y atributos de la aplicación móvil, que muestra el clima del Ecuador, para de esa manera realizar las correcciones y planificar eficientemente la mejora continua de la aplicación antes descrita.

4.5.1. PRECISIÓN DE DATOS.

En este apartado encontraremos que es sumamente importante generar confianza y seguridad al momento de obtener la información adecuada mediante la selección y validación de las fuentes que brindan los datos meteorológicos al investigar como se realizan las comparaciones y evaluaciones de las diferentes fuentes que brindan esta información como: estaciones oficiales, satelites, radares, etc. (Salazar, 2015).

Además, es necesario examinar la calibración y corrección de los datos meteorológicos para generar confiabilidad en su precisión obtenidas de varias fuentes que manejan dicha información. (Vidal& Pappalardo, 2012). La programación de la recolección de datos en la aplicación indaga la programación de la recolección y actualización de datos meteorológicos en una aplicación climática, de igual manera la validación cruzada y comparación con pronósticos oficiales, permite examinar la información fiable de estos datos obtenidos.

Relevantemente podemos contar además con el uso de Machine Learning para la mejora de precisión que se encarga de utilizar algoritmos para mejorar y efectivizar la precisión de los pronósticos en la aplicación.

RESULTADOS

Los principales hallazgos y resultados obtenidos en nuestro proyecto, con el desarrollo de una aplicación móvil que muestra la información del clima en Ecuador y que ha sido desarrollada con el lenguaje de programación C# y el interfaz Unity. A continuación, se presentan los gráficos de las respuestas obtenidas en la encuesta realizada a un grupo de 50 personas, con el fin de medir con qué frecuencia utilizan una aplicación meteorológica, la facilidad que encuentran en la aplicación presentada, las características relevantes de la aplicación, la precisión que posee y si después de usarla la recomendarían.

¿Con qué frecuencia utilizas la aplicación de información meteorológica?

50 respuestas

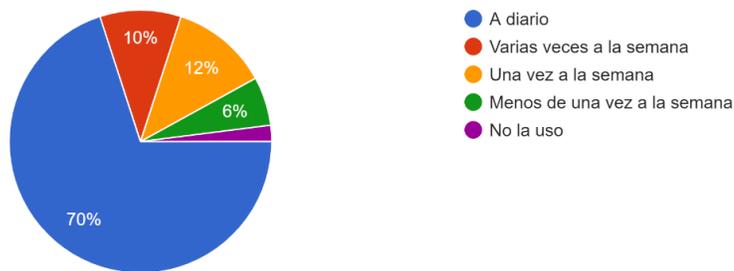


Ilustración 2 - Encuesta, pregunta 1

Fuente: Elaboración propia.

¿Qué tan fácil te resulta navegar y encontrar la información que necesitas en la aplicación?

50 respuestas

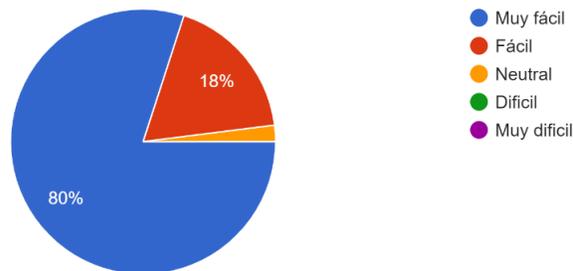


Ilustración 3 - Encuesta, pregunta 2

Fuente: Elaboración propia.

¿Qué características encuentras más útiles en la aplicación?

50 respuestas

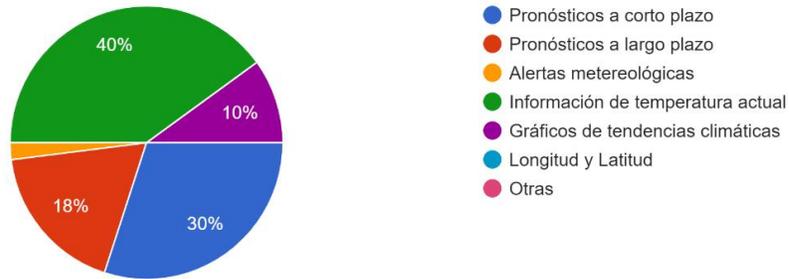


Ilustración 4 - Encuesta, pregunta 3

Fuente: Elaboración propia.

¿Qué tan precisa consideras que es la información proporcionada por la aplicación en comparación con las condiciones meteorológicas reales que experimentas?

50 respuestas

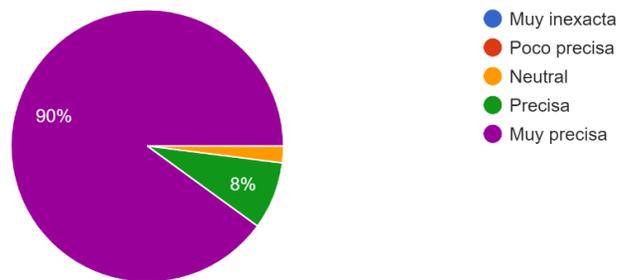


Ilustración 5 - Encuesta, pregunta 4

Fuente: Elaboración propia.

¿Recomendarías esta aplicación de información meteorológica a otros usuarios?

50 respuestas

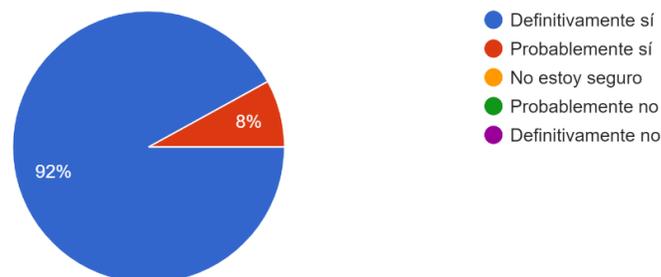


Ilustración 6 - Encuesta, pregunta 5

Fuente: Elaboración propia.

6.1. HALLAZGOS.

Hallazgo / Resultado	Alcance	Descripción
Interfaz de Usuario Intuitiva	Resultados Hallazgo	Diseño de una interfaz de usuario amigable y fácil de usar. Los usuarios encuentran la aplicación accesible y pueden navegar eficientemente entre las diferentes secciones de información meteorológica.
Visualización de Datos Efectiva	Resultados Hallazgo	Implementación de visualizaciones gráficas claras y comprensibles para mostrar los datos meteorológicos. Las visualizaciones como gráficos de líneas, barras y mapas proporcionan una representación efectiva de las tendencias climáticas a lo largo del tiempo y la geografía.
Precisión y Actualización de Datos	Resultados Hallazgo	Integración de fuentes confiables y actualizadas de datos meteorológicos en la aplicación. Los datos proporcionados son precisos y reflejan de manera confiable las condiciones climáticas actuales, lo que contribuye a la credibilidad de la aplicación.
Capacidad de Pronóstico	Resultados Hallazgo	Inclusión de una función de pronóstico que utiliza algoritmos para predecir las condiciones climáticas futuras. Los pronósticos generados son útiles y confiables, lo que mejora la utilidad de la aplicación como herramienta de planificación.
Optimización de Rendimiento	Resultados Hallazgo	Implementación de técnicas de optimización para garantizar una carga rápida y una respuesta fluida de la aplicación. La aplicación muestra un rendimiento óptimo, lo que resulta en una experiencia de usuario satisfactoria y sin retrasos.
Integración de Notificaciones	Resultados Hallazgo	Incorporación de notificaciones en tiempo real para alertar a los usuarios sobre cambios climáticos importantes. Las notificaciones ayudan a mantener a los usuarios informados sobre eventos climáticos relevantes y emergencias.
Feedback de los Usuarios	Resultados Hallazgo	Recopilación de comentarios y opiniones de los usuarios sobre la usabilidad y la utilidad de la aplicación. Los comentarios positivos destacan la efectividad de la aplicación en proporcionar información meteorológica de manera práctica y comprensible.

Impacto en la Planificación y Decisiones	Resultados	Evaluación de cómo la aplicación ha influido en las decisiones de los usuarios en términos de actividades al aire libre, viajes y precauciones climáticas. Los usuarios informan que la aplicación ha tenido un impacto positivo en sus elecciones diarias y en su capacidad para enfrentar condiciones climáticas cambiantes.
	Hallazgo	
Potencial de Escalabilidad y Mejora Continua	Resultados	Identificación de áreas de mejora y posibilidades de expansión futura de la aplicación. La aplicación demuestra su potencial para ser escalada y mejorada, como la adaptación para sistemas operativo IOS.
	Hallazgo	

Tabla 3: Hallazgos y resultados de la aplicación - Clima UTEG

Fuente: Elaboración propia.

Esta tabla describe de una manera más detallada los principales hallazgos y resultados que se han obtenido en nuestro proyecto de investigación.

Entre los logros principales obtenidos en este proyecto ha sido, que se logró utilizar una interfaz móvil sin proyectos como antecesores o con referencia, debido a que son utilizados para creación de juegos y no para aplicaciones del clima, por su puesto, estamos hablando de Unity.

De acuerdo con sus características específicas, detallaremos algunos de los logros obtenidos referente a su funcionalidad.

4.6. LOGROS

La aplicación móvil dedicada a la información meteorológica ha alcanzado notables logros en su desarrollo. Desde una interfaz clara hasta pronósticos climáticos precisos, cada avance ha sido meticulosamente diseñado para ofrecer a los usuarios una experiencia informada y fluida. A continuación, se presenta una detallada tabla que resalta los hitos clave de esta aplicación. Además, en la sección de anexos, se proporcionan imágenes detalladas para

ilustrar visualmente cada logro, permitiendo una apreciación completa de la excelencia alcanzada en el desarrollo de esta herramienta meteorológica innovadora.

Logro	Características
Interfaz de usuario atractiva y responsiva	Diseño moderno y limpio. Paleta de colores relacionados con el clima Menús y botones intuitivos Elementos gráficos y animaciones para cambios climáticos
Integración de datos meteorológicos	Conexión con API meteorológica confiable. Manejo de solicitudes y respuestas Uso de bibliotecas de C# para una gestión eficiente.
Visualización de datos en tiempo real	Pantalla principal con datos actuales. Gráficos de líneas interactivas para temperatura. Iconos para condiciones climáticas.
Pronósticos a corto y largo plazo	Pantallas separadas para pronósticos Detalles de temperaturas máximas y mínimas.
Optimización y rendimiento	Pruebas en varios dispositivos. Carga eficiente de datos.

Tabla 4: Logros obtenidos de la aplicación – Clima UTEG

Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 7 - Interfaz de usuario atractiva y responsiva

Fuente: Elaboración propia.

```

// Método para obtener el pronóstico del clima para 5 días
public IEnumerator FetchWeatherForecast(string lat, string lon)
{
    debugLogMessage.AppendLine("Obteniendo datos del clima");

    // Construye la URL para la API del clima
    string url = "http://api.openweathermap.org/data/2.5/forecast?lat=" + lat + "&lon=" + lon + "&appid=" + apiKey;
    debugLogMessage.AppendLine(url);

    // Crea la solicitud de UnityWebRequest
    UnityWebRequest request = UnityWebRequest.Get(url);

    // Envía la solicitud de la web de forma asíncrona y espera a que se complete
    yield return request.SendWebRequest();

    // Verifica si hubo un error con la solicitud de la web
    if (request.result == UnityWebRequest.Result.ConnectionError || request.result == UnityWebRequest.Result.ProtocolError)
    {
        debugLogMessage.AppendLine("Error al obtener el pronóstico del clima: " + request.error);
    }
    else
    {
        // Obtiene los datos de respuesta como un texto
        string response = request.downloadHandler.text;
        debugLogMessage.AppendLine(response);

        // Usa JsonUtility para convertir la respuesta JSON en un objeto WeatherForecastData personalizado
        WeatherForecastData forecastData = JsonUtility.FromJson<WeatherForecastData>(response);

        // Extrae los datos necesarios del objeto forecastData

        // Ejemplo: Acceder al nombre de la ciudad
        string cityName = forecastData.city.name;
        debugLogMessage.AppendLine("Ciudad: " + cityName);
    }
}

```

Ilustración 8 - Integración de datos meteorológicos

Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 9 - Visualización de datos en tiempo real

Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 10 - Pronósticos a corto y largo plazo

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

En el presente trabajo de investigación, de acuerdo con el primer objetivo específico, que es recopilar datos meteorológicos en tiempo real de fuentes confiables y relevantes para el contexto del Ecuador, según el estudio es que se logre obtener la información correcta y necesaria para transformar esos datos a gráficos y texto. Los resultados han probado que existen maneras de implementar datos funcionales mediante nuestra API elegida, llamada OpenWeatherMap, a nuestro código desarrollado en C# y de esa manera se desarrolló una aplicación para los usuarios de Ecuador y el mundo.

La muestra que se utilizó fue mediante una encuesta realizada a 50 personas, donde refleja la aceptación del proyecto por su similitud de la información de la aplicación con el tiempo real. Llegando a concluir que sí se logró el objetivo de obtener la confianza necesaria por la obtención de datos confiables.

De acuerdo al segundo objetivo específico donde nos detalla que se implementará algoritmos de procesamiento y análisis de datos climáticos para generar pronósticos precisos y confiables, se desarrolló un proyecto que absorbe la información recopilada y la transforma con los estándares correctos para luego visualizarla al usuario y de esa manera obtener datos precisos del clima, generando confianza entre las personas. Mediante el análisis Conjoint en las encuestas se logra un puntaje excelente como calificación de precisión de la aplicación, llegando a concluir que sí se logró el objetivo de un pronóstico preciso y confiable.

Y por el tercer objetivo específico donde se busca funciones para transformar los datos crudos a información, legible, dinámica y amigable, se interactuó con API's relacionadas al interfaz de Unity, para dar ese efecto visual que se buscaba. En OpenWatherMap se utilizaron herramientas de relación entre el código y el interfaz, para llamar instancias con una gráfica

muy amigable y fácil de comprender. Las pruebas y las encuestas nos informan que se ha logrado el objetivo, donde el usuario pueda obtener los datos buscados en un par de segundos, sin leer contenido innecesario.

4.7. Conclusiones esperadas.

Tras un exhaustivo proceso de desarrollo y evaluación, se constata con satisfacción que la aplicación móvil desarrollada para mostrar información meteorológica cumple de manera exitosa con los objetivos específicos establecidos. La aplicación proporciona datos meteorológicos precisos y confiables, respaldados por una meticulosa integración de fuentes de información reconocidas. Su interfaz de usuario intuitiva cumple con creces el requisito de facilidad de uso, brindando a los usuarios una experiencia fluida y accesible. Además, el hecho de haber empleado el lenguaje de programación C# para su desarrollo ha permitido lograr una implementación sólida y eficiente. En conjunto, la aplicación ha demostrado cumplir con precisión y excelencia los criterios de exactitud, usabilidad y elección de tecnología, ofreciendo así una solución integral para acceder de manera fiable a la información meteorológica deseada.

4.8. Limitaciones esperadas.

En esta investigación es primordial tomar en cuenta algunas limitaciones, sobre todo en la obtención de los datos por medio de las fuentes o API's, debido a que su costo para estos proyectos es sumamente elevado, se ha elegido la opción free, donde tenemos 60 llamadas por minuto y un millón de llamadas al mes.

Debido a que es un proyecto de tesis y donde se muestra la funcionalidad de la teoría y los objetivos, no era factible la implementación de un sistema de paga.

4.9. Riesgos esperados.

El desarrollo de una aplicación móvil para mostrar información meteorológica presenta ciertos riesgos a considerar. En relación con la elección del lenguaje de programación C#, es posible que surjan desafíos en términos de compatibilidad con todas las plataformas móviles, dado que C# está más asociado con el ecosistema Windows y puede requerir adaptaciones adicionales para garantizar un rendimiento óptimo en dispositivos Android. Asimismo, existió dificultades en la integración de bibliotecas o API específicas de meteorología en C# en comparación con otros lenguajes más ampliamente utilizados en este contexto. Fue crucial abordar estos desafíos de manera proactiva y adoptar enfoques de mitigación adecuados para garantizar un desarrollo fluido y eficiente de la aplicación móvil.

RECOMENDACIONES

Se sugiere, la aplicación y financiamiento continuo del proyecto de tesis que aborda el desarrollo de una aplicación móvil en C# con interfaz Unity, destinada a visualizar información meteorológica a través de la API de OpenWeatherMap. Se recomienda la asignación de recursos para ampliar las capacidades de la aplicación mediante la incorporación de funciones adicionales proporcionadas por la API, como pronósticos extendidos y datos más detallados sobre condiciones climáticas. Esta expansión permitirá mejorar la utilidad de la aplicación, brindando a los usuarios una experiencia más completa y personalizada. Además, se insta a explorar vías de financiamiento que respalden el desarrollo continuo, asegurando así la implementación efectiva de las funcionalidades adicionales y el mantenimiento sostenible de la aplicación en el tiempo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aceituno Ferro, P. (2017). Generación de indicaciones para localización de objetos en Realidad Aumentada.
- Aguilar, R. (14 de febrero de 2023). *Las mejores aplicaciones para consultar el tiempo desde el móvil*. Obtenido de xatakamovil: <https://www.xatakamovil.com/listas/mejores-aplicaciones-para-consultar-tiempo-movil>
- Bonilla-Ovallos, C. A., & Mesa, O. J. (2017). Validación de la precipitación estimada por modelos climáticos acoplados del proyecto de intercomparación CMIP5 en Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 41(158), 107-118.
- Caiza Muela, J. A., & Tapia Espinoza, S. X. (2017). *Desarrollo de una aplicación con realidad aumentada, para dispositivos móviles android, que permita obtener información de las instalaciones de la facultad de ingeniería, ciencias físicas y matemática* (Bachelor's thesis, Quito: UCE).
- Cotelo-Rola, M., & Alonso-Suárez, R. (2020). Pronóstico de la irradiación solar horaria en Uruguay y sur de Brasil utilizando redes neuronales recurrentes. In *Anales del VIII Congresso Brasileiro de Energia Solar, Fortaleza, Brasil, 26-30 de Octubre de 2020*. ABENS, Associação Brasileira de Energia Solar
- Davidson, F., Robertson, A. W., Vitart, F., Rea, A., Jean, M., Schiller, A., ... & Shi, P. (2021). Predicción oceánica: modelización para el futuro.
- Delía, L. N. (2017). *Desarrollo de aplicaciones móviles multiplataforma* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).
- Fernández, J. N. (2010). *Simulación de redes de sensores wireless* (Doctoral dissertation, Universitat Autònoma de Barcelona).
- Flores Solano, D. C. (2017). *Desarrollo de una aplicación en Android para medición de parámetros de calidad y cobertura para optimización de una red 3G* (Bachelor's thesis, Quito, 2017.).
- GómezRodríguez, M. A., Gómez Sarduy, J. R., Lorenzo Ginori, J. V., Fonte González, R., & García Sánchez, Z. (2021). Pronóstico de la generación eléctrica de sistemas fotovoltaicos. Un inicio en Cuba desde la universidad. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(1), 253-265.
- Gnoza Tansini, N., & Barberena Allietti, M. E. (2018). Estudio de factibilidad del uso de Machine Learning con múltiples fuentes de datos en el pronóstico del tiempo.
- Hernández Guilcapi, A. H. (2023). *Guia multimedia apk (android application package) y su incidencia en el aprendizaje de matematicas en los estudiantes de octavo año de educación básica de la Unidad Educativa Simon Rodriguez durante el periodo de*

- teletrabajo por emergencia sanitaria* (Master's thesis, Universidad Nacional de Chimborazo).
- Jiménez Lecroc, K. (2014). Aplicación web para la gestión de memorias y apuntes.
- Kuffó Zambrano, M. S., & Pinargote Zambrano, J. J. (2021). *Modelo de predicción climática* (Bachelor's thesis, Calceta: ESPAM MFL).
- Lighezzolo, R. A. (2014). *Integración de modelos numéricos de predicción meteorológica en sistemas de alerta temprana a emergencias* (Master's thesis).
- Martínez Fernández, L. C., & Olcina, J. (2019). La enseñanza escolar del tiempo atmosférico y del clima en España: currículo educativo y propuestas didácticas.
- Montaño-Blacio, M., González-Escarabay, J., Jiménez-Sarango, Ó., Mingo-Morocho, L., & Carrión-Aguirre, C. (2023). DISEÑO Y DESPLIEGUE DE UN SISTEMA DE MONITOREO BASADO EN IOT PARA CULTIVOS HIDROPÓNICOS. *Ingenius. Revista de Ciencia y Tecnología*, (30), 9-18.
- Moya Hernández, J. I. (2023). Evaluación de métodos supervisados de aprendizaje automático en pronósticos solares intra-horarios.
- Muñoz Muñoz, D. L. (2023). *Aplicación móvil nativa (APP) para dispositivos android usando marketing predictivo en la administración de órdenes de pedidos de la empresa Megakons SA* (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos).
- Parra Coba, J. D. (2016). *Desarrollo de una aplicación móvil para la recepción de pedidos apoyada en predicciones de negocio con Business Intelligence para la empresa Megakons SA* (Master's thesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador).
- Rajan, R., Rajest, S., & Singh, B. (2021). Spatial data mining methods databases and statistics point of views. *Innovations in Information and Communication Technology Series*, 103-109.
- Revelo Benavides, M. A., & Salazar Muñoz, S. (2015). *Diseño y simulación de un colector solar lineal de Fresnel para la producción de vapor en base a las condiciones climáticas de la ciudad de Quito* (Bachelor's thesis, Quito, 2015.).
- Romero, H., Irrázaval, F., Opazo, D., Salgado, M., & Smith, P. (2010). Climas urbanos y contaminación atmosférica en Santiago de Chile. *EURE (santiago)*, 36(109), 35-62.
- Rubio Sapiña, A. (2013). Alta disponibilidad en Servidores y Optimización de recursos Hardware a bajo coste.
- Ruiz, J. M. M., Guerrero, D., & Rodríguez, S. (2011). Integración de elementos visuales y animaciones en las prácticas de programación paralela. In *XVII Jornadas de*

Enseñanza Universitaria de la Informática: JENUI 2011: Actas: Sevilla, 5 al 8 de julio de 2011 (pp. 151-158). Universidad de Sevilla.

- Sacco, M., García Skabar, Y., Salio, P., & Vidal, L. (2018). Aplicación Alertamos.
- Sotelo Asef, J. G., & Figueroa González, E. G. (2017). El clima organizacional y su correlación con la calidad en el servicio en una institución de educación de nivel medio superior. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el desarrollo educativo*, 8(15), 582-609.
- Ungerovich, M., & Barreiro, M. (2017). Predicción Climática Estacional de Precipitación Acumulada en primavera y verano en el Sur de Uruguay. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 32, 365-373.
- Vidal, L., Salio, P., & Pappalardo, L. (2012). Uso combinado de datos TRMM/PR y disdrómetro para corrección de reflectividad de radares meteorológicos en Argentina. *Encuentro de investigadores en Formación en Recursos Hídricos (IFRH 2012)*, 15-16.

ANEXOS

Día	PLAN DE ACTIVIDADES	
1	Definición de Objetivos y Alcance	
	*	Definir claramente los objetivos de la encuesta.
	*	Determinar el grupo objetivo y el tamaño de la muestra.
2 y 3	Diseño del Cuestionario	
	*	Crear un cuestionario preliminar con preguntas clave.
	*	Asegurarse de que las preguntas sean claras y no sesgadas.
4	Prueba Piloto	
	*	Realizar una prueba piloto del cuestionario con un grupo pequeño.
	*	Identificar posibles problemas en la comprensión de las preguntas.
5	Ajustes del Cuestionario	
	*	Realizar ajustes en el cuestionario según los resultados de la prueba piloto.
	*	Asegurarse de que el cuestionario final sea coherente y efectivo.
6	Creación de Encuestas	
	*	Configurar y describir la encuesta.
	*	Diseñar instrucciones claras para los participantes.
7 y 9	Lanzamiento de la Encuesta y Recopilación de Datos	
	*	Lanzar oficialmente la encuesta.
	*	Monitorear activamente la participación y la recopilación de datos.
10	Análisis Preliminares	
	*	Empezar a revisar los datos recopilados.
	*	Identificar tendencias y patrones iniciales en las respuestas.
11 y 12	Análisis Detallado y Preparación de Resultados	
	*	Realizar un análisis más detallado de los datos recopilados.
	*	Generar gráficos y estadísticas relevantes.
13 y 14	Informe Final y Presentación	
	*	Finalizar el análisis de datos y elaborar un informe final.
	*	Preparar una presentación de los resultados para compartir con el equipo o partes interesadas.
	*	Revisar el informe y la presentación para asegurarse de que sean claros y persuasivos.

Tabla 5: Plan de actividades.

Fuente: Elaboración propia.

#	Descripción	Tipo	Valor
1	Compra o suscripción a servicios que proveen datos en tiempo real.	Subscripción	\$10,00
2	Gastos mensuales para alojar los datos y la aplicación.	Subscripción	\$5,00
3	Tarifas para subir la app a tiendas como Play Store	Subscripción	\$50,00
4	Pago por licencias de software o derechos de uso de datos.	Subscripción	\$5,00
5	Gastos por movilidad, en momento de encuestas y coordinación	Coordinación	\$50,00
6	Gastos en impresiones, marcadores y pizarras	Suministros	\$150,00
7	Gastos de monitores aptos para la línea de código en desarrollo	Suministros	\$300,00

Tabla 6: Gastos Operativos.

Fuente: Elaboración propia.

Encuesta Funcionalidad - App Clima Ecuador UTEG

Esta es una encuesta para validar el nivel de satisfacción del usuario que utilizará nuestra aplicación.

¿Con qué frecuencia utilizas la aplicación de información meteorológica?

A diario

Varias veces a la semana

Una vez a la semana

Menos de una vez a la semana

No la uso

Agregar una opción o agregar "Otros"

Clave de respuesta (0 puntos)

Obligatoria

¿Qué tan fácil te resulta navegar y encontrar la información que necesitas en la aplicación? *

Muy fácil

Ilustración 11 - Encuesta, formulario general

Fuente: Elaboración propia.

Encuesta Funcionalidad - App Clima Ecuador UTEG

Esta es una encuesta para validar el nivel de satisfacción del usuario que utilizará nuestra aplicación.

Ilustración 12 - Encuesta, encabezado

Fuente: Elaboración propia.

¿Con qué frecuencia utilizas la aplicación de información meteorológica? *

- A diario
- Varias veces a la semana
- Una vez a la semana
- Menos de una vez a la semana
- No la uso

Ilustración 13 - Encuesta, formulario 1

Fuente: Elaboración propia.

¿Qué tan fácil te resulta navegar y encontrar la información que necesitas en la aplicación? *

- Muy fácil
- Fácil
- Neutral
- Difícil
- Muy difícil

Ilustración 14 - Encuesta, formulario 2

Fuente: Elaboración propia.

¿Qué características encuentras más útiles en la aplicación? *

- Pronósticos a corto plazo
- Pronósticos a largo plazo
- Alertas metereológicas
- Información de temperatura actual
- Gráficos de tendencias climáticas
- Longitud y Latitud
- Otras

Ilustración 15 - Encuesta, formulario 3

Fuente: Elaboración propia.

¿Qué tan precisa consideras que es la información proporcionada por la aplicación en comparación con las condiciones meteorológicas reales que experimentas? *

- Muy inexacta
- Poco precisa
- Neutral
- Precisa
- Muy precisa

Ilustración 16 - Encuesta, formulario 4

Fuente: Elaboración propia.

¿Recomendarías esta aplicación de información meteorológica a otros usuarios? *

- Definitivamente sí
- Probablemente sí
- No estoy seguro
- Probablemente no
- Definitivamente no

Ilustración 17 - Encuesta, formulario 5

Fuente: Elaboración propia.

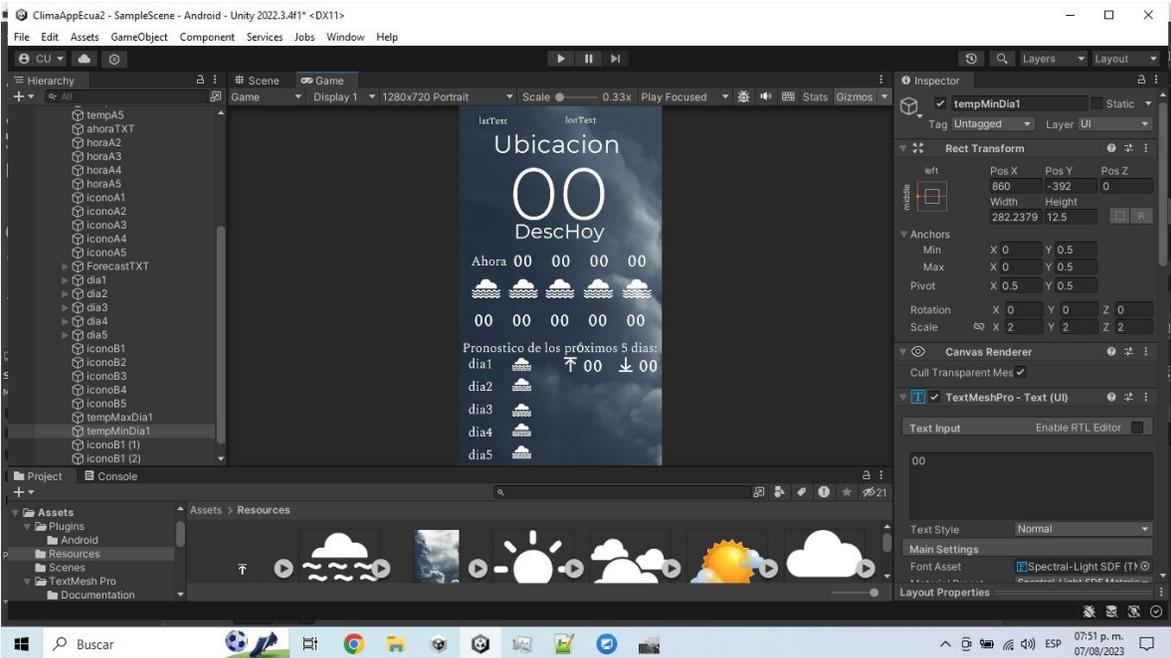


Ilustración 18 - Interfaz Unity

Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 19 - Previsualización de app en desarrollo

Fuente: Elaboración propia.

Gratis	Puesta en marcha 40 USD / mes	Desarrollador 180 USD / mes	Profesional 470 USD / mes	Empresa 2000 USD / mes
Obtener clave API	Suscribir	Suscribir	Suscribir	Suscribir
60 llamadas /minuto 1.000.000 llamadas /mes	600 llamadas /minuto 10.000.000 llamadas /mes	3.000 llamadas /minuto 100.000.000 llamadas /mes	30.000 llamadas /minuto 1.000.000.000 llamadas /mes	200.000 llamadas /minuto 5.000.000.000 llamadas /mes
Clima actual Previsión de 3 horas 5 días Previsión horaria 4 días Pronóstico diario 16 días Pronóstico Climático 30 días Descarga masiva	Clima actual Previsión de 3 horas 5 días Previsión horaria 4 días Pronóstico diario 16 días Pronóstico Climático 30 días Descarga masiva	Clima actual Previsión de 3 horas 5 días Previsión horaria 4 días Pronóstico diario 16 días Pronóstico Climático 30 días Descarga masiva	Clima actual Previsión de 3 horas 5 días Previsión horaria 4 días Pronóstico diario 16 días Pronóstico Climático 30 días Descarga masiva (ciudades globales)	Clima actual Previsión de 3 horas 5 días Previsión horaria 4 días Pronóstico diario 16 días Pronóstico Climático 30 días Descarga masiva (ciudades globales + ZIP de EE. UU., UE y Reino Unido)
Mapas meteorológicos básicos Mapas históricos	Mapas meteorológicos básicos Mapas históricos	Mapas meteorológicos avanzados Mapas históricos	Mapas meteorológicos avanzados Mapas históricos	Mapas meteorológicos avanzados Mapas históricos

Ilustración 20 - Costos de API

Fuente: <https://openweathermap.org/price>