

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA

Tema: “Control en el tratamiento de pacientes con problemas de enfermedad pulmonar obstructiva crónica - EPOC”

Trabajo de titulación previa la obtención del
título de Ingeniera en Informática

AUTOR(A): Dayra Milena Córdova Ruano

TUTOR(A): MSc. Carlitos Guano

Tulcán, 2022

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que la estudiante, Córdova Ruano Dayra Milena con el número de cédula 040184895-7, ha elaborado el trabajo de titulación: Tema: “Control en el tratamiento de pacientes con problemas de enfermedad pulmonar obstructiva crónica - EPOC”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.



Firmado
digitalmente
por CARLITOS
ALBERTO
GUANO
CARDENAS

F.....

MSc. Carlitos Guano

TUTOR

F.....

MSc. Jorge Miranda

LECTOR

Tulcán, mayo 2022

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de **Ingeniera** en la Carrera de ingeniería en informática de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales.

Yo, Córdova Ruano Dayra Milena con cédula de identidad número 040184895-7 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Córdova Ruano Dayra Milena', written over a horizontal line.

F.....


Córdova Ruano Dayra Milena

AUTORA

Tulcán, mayo 2022

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Córdova Ruano Dayra Milena declaro ser autora de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Control en el tratamiento de pacientes con problemas de enfermedad pulmonar obstructiva crónica - EPOC” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.



f.....

Córdova Ruano Dayra Milena

AUTORA

Tulcán, mayo 2022

AGRADECIMIENTO

Primero agradezco a Dios por darme la vida y permitirme cumplir con una meta más.

Agradezco de todo corazón a mi madre Luz Mariela Ruano Bolaños y a mi padre Romel Wilson Córdova Guacán por nunca darse por vencidos conmigo, apoyarme en las adversidades e impulsarme a ser una mejor persona y una profesional.

A mi hermana Lucía Córdova por brindarme todo su apoyo e impulsarme a terminar este proyecto, mi hermana Liliana Ruano por ser un ejemplo a seguir, aconsejarme y ser como una segunda madre. A mi hermano Santi por brindarme su compañía y ánimos durante todo este proceso.

A Cristian Guananga por toda su paciencia, amor y apoyo para que este proceso siguiera adelante y culminara con éxito.

A la Doctora Germania Yépez y Diego Chamorro que me brindaron el apoyo para que este proyecto se hiciera.

A mi tutor Carlitos Guano por su acompañamiento durante este largo proceso porque con su conocimiento y guía pudo impulsarme a terminar este proyecto.

A mi Lector Jorge Miranda que con su sabiduría me brindó su apoyo a que este proyecto se terminara de manera extraordinaria.

Dayra Milena Córdova Ruano

DEDICATORIA

La dedico al ser más sublime, mi fuente de inspiración, al ser que hoy no puede estar conmigo pero que donde quiera que Dios la tenga sé que está feliz por este maravilloso logro, todo esto fue por ti y para ti mami Clemen querida.

Te la dedico a ti madre querida Luz Mariela Ruano Bolaños que con tu infinita bondad me encaminaste en el camino de la profesión y nunca perdiste las esperanzas en mí. A ti que con tu trabajo y sacrificio me has demostrado que existen mil maneras de cumplir las metas y sueños. Solo me queda decirte ¡Promesa Cumplida y Gracias!

Dayra Milena Córdova Ruano

ÍNDICE

I.	PROBLEMA	20
1.1.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	20
1.2.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	21
1.3.	JUSTIFICACIÓN	21
1.4.	OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	22
1.4.1.	Objetivo General.....	22
1.4.2.	Objetivos Específicos	22
1.4.3.	Preguntas de Investigación	23
II.	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	24
2.1.	ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	24
2.2.	MARCO TEÓRICO	26
2.2.1.	Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.....	26
2.2.2.	Síntomas de la EPOC	27
2.2.3.	Rehabilitación Respiratoria o RR en la EPOC	27
2.2.4.	Tratamiento médico	28
2.2.5.	eHealth.....	29
2.2.6.	mHealth	29
2.2.7.	Metodologías para el desarrollo de software	30
2.2.8.	Arquitectura Cliente – Servidor.....	38
2.2.9.	Desarrollo móvil.....	39
2.2.10.	Aplicación móvil.....	39
2.2.11.	Tipos de aplicaciones móviles	39
2.2.12.	Comparativa entre aplicaciones nativas, híbridas y web.	40
2.2.13.	Android Studio.....	41
2.2.11.	Gestor de base de datos	44
2.2.12.	Firestore.....	45

2.2.13. Usabilidad.....	46
III METODOLOGÍA.....	47
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	47
3.1.1. Enfoque Mixto.....	47
3.1.2. Tipo de Investigación	47
3.2. IDEA A DEFENDER.....	48
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	49
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS	52
3.4.1. Método Deductivo	52
3.4.2. Método Inductivo	52
3.4.3. Análisis estadístico	52
3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	53
3.5.1. Encuesta.....	53
3.5.2. Validación del instrumento de recolección de información	53
3.5.3. Observación no estructurada	57
3.5.4. Ficha Bibliográfica	57
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	58
4.1. RESULTADOS	58
4.1.1. Resultados de la Encuesta	58
4.2. Propuesta	65
4.2.1. Estudio de factibilidad.....	65
4.2.2 Metodología Mobile – D	70
4.3. DISCUSIÓN	104
4.3.1. Líneas futuras	106
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	107
5.1. CONCLUSIONES.....	107
5.2. RECOMENDACIONES	108

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	109
VI ANEXOS.....	117

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica	26
Figura 2. Metodología RUP	32
Figura 3. Metodología XP. Fuente: Vila, J. (2016). Metodología XP. Prácticas.	33
Figura 4. Ciclo de vida de la metodología Mobile-D	38
Figura 5. Inicio Android Studio.....	42
Figura 6. Vista de Android: Archivos de un proyecto.....	43
Figura 7. Causas de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).	58
Figura 8. Frecuencia de olvido de medicación	59
Figura 9. Gráfico de la frecuencia con la que olvida un paciente su cita médica.....	59
Figura 10. Ingreso a emergencias en los últimos 6 meses.....	60
Figura 11. El gráfico representa la utilización de oxígeno en pacientes con EPOC	61
Figura 12. Representa si el paciente realiza alguna actividad deportiva.....	61
Figura 13. El gráfico muestra la importancia de seguir las instrucciones de su médico	62
Figura 14. El gráfico muestra los dispositivos que la persona utiliza actualmente	63
Figura 15. Interés en una herramienta móvil como apoyo al tratamiento de la EPOC	64
Figura 16. Organigrama del Hospital Asdrúbal de la Torre	67
Figura 17. Esquema de navegabilidad de la aplicación.....	76
Figura 18. Arquitectura del sistema.....	77
Figura 19. Base de datos: Variable - Doctor	78
Figura 20. Base de datos: Variable - Medicinas.....	78
Figura 21. Base de datos: Variable - Paciente	78
Figura 22. Registro de usuarios	79
Figura 23. Inicio de Sesión	79
Figura 24. Menú principal para el paciente y médico respectivamente	80
Figura 25. Buscar paciente, Ver datos del paciente y agregar a la lista de pacientes.....	80
Figura 26. Información del paciente.....	81
Figura 27. Agendar una nueva cita.....	81
Figura 28. Funcionalidad añadir medicamento	82

Figura 29. Funcionalidad aprende de la EPOC	82
Figura 30. Diagrama de actividades: Inicio de sesión médico – paciente.....	83
Figura 31. Diagrama de actividades: Reestablecer contraseña médico – paciente	84
Figura 32. Diagrama de actividades: Perfil de Usuario médico – paciente.....	85
Figura 33. Diagrama de actividades: Menú Principal Médico	86
Figura 34. Diagrama de actividades: Buscar – Añadir pacientes (Médico)	87
Figura 35. Diagrama de actividades: Mis Pacientes (Médico).....	88
Figura 36. Diagrama de actividades: Agregar Cita (Médico)	89
Figura 37. Diagrama de actividades: Eliminar paciente (Médico).....	90
Figura 38. Diagrama de actividades: Historia médica.....	90
Figura 39. Diagrama de actividades: Añadir nuevo medicamento (Médico).....	91
Figura 40. Diagrama de actividades: Añadir nueva hospitalización (Médico)	91
Figura 41. Diagrama de actividades: Mis Doctores (Paciente)	92
Figura 42. Diagrama de actividades: Aprende de la EPOC	92
Figura 43. Caso de uso 1: Inicio de Sesión.....	93
Figura 44. Caso de uso registrar usuario	94
Figura 45. Caso de Uso 2: Menú Doctor	95
Figura 46. Caso de Uso Mi Perfil Doctor – Paciente	96
Figura 47. Caso de uso mis pacientes.....	97
Figura 48. Resultado de la prueba de Inicio de sesión	98
Figura 49. Resultado de la prueba registro de usuario	99
Figura 50. Resultados de la prueba añadir medicina	100
Figura 51. Resultado de prueba añadir consulta – hospitalización.....	101
Figura 52. Resultado de la prueba registrar nueva cita.....	102
Figura 53. Resultado de la prueba añadir a mi lista de pacientes	103
Figura 54. Icono de la aplicación EPOCCLE.....	134
Figura 55. Inicio de Sesión de la app.....	134
Figura 56. Inicio de sesión - Credenciales.....	135
Figura 57. Menú Doctor	135
Figura 58. Pantalla mi perfil	136
Figura 59. Editar Perfil médico	136
Figura 60. Buscar Añadir Pacientes	137
Figura 61. Pantalla que muestra los datos del paciente	137
Figura 62. Botón Añadir a mi lista de pacientes.....	138

Figura 63. Botón para realizar llamada	138
Figura 64. Botón enviar correo electrónico	139
Figura 65. Botón Mis Pacientes.....	139
Figura 66. Botón agendar nueva cita	140
Figura 67. Pasos para agregar nueva cita	140
Figura 68. Botón añadir medicina	141
Figura 69. Pantalla añadir medicamento	141
Figura 70. Pantalla del medicamento añadido.....	142
Figura 71. Alerta al eliminar un medicamento	142
Figura 72. Botón historia médica	143
Figura 73. Añadir una Consulta.....	143
Figura 74. Visualización de la consulta añadida	144
Figura 75. Añadir hospitalización	144
Figura 76. Crear cuenta en Gmail para la aplicación	147
Figura 77. Página principal de Firebase	147
Figura 78. Consola de Firebase	148
Figura 79. Página para crear un nuevo proyecto	148
Figura 80. Dashboard del proyecto en firebase	148
Figura 81. Configuraciones del proyecto – Firebase.....	149
Figura 82. Añadir el proyecto a Android Studio	149
Figura 83. Registrar los datos de la app de Android Studio.....	150
Figura 84. Descargar y agregar google-services.json.....	150
Figura 85. Pegar el archivo de configuración de Firebase - Entorno de Android Studio.....	151
Figura 86. Complementos que se deben agregar en Android Studio	151
Figura 87. Entorno de Android Studio - añadir complementos.....	152
Figura 88. Finalización de configuración para añadir Firebase.....	152
Figura 89. Añadir dependencias de Firebase.....	153
Figura 90. Base de datos – Realtime Database Firebase	153
Figura 91. Storage Firebase	153
Figura 92. Archivos del proyecto	154
Figura 93. SplashScreen.xml	155
Figura 94. Fragmento de código del SplashScreen.java.....	156
Figura 95. Pantalla de inicio de la aplicación archivo xml.....	157
Figura 96. Validación para el inicio de sesión – campos vacíos	157

Figura 97. Validación de inicio de sesión médico - paciente	158
Figura 98. Crear cuenta xml	159
Figura 99. Declaración de variables - crear cuenta	159
Figura 100. Validación de campos vacíos - registro de usuarios	160
Figura 101. Validación de correo electrónico y contraseña	160
Figura 102. Creación del usuario paciente	161
Figura 103. Registro de médicos - crear cuenta	162
Figura 104. Menú del médico.....	163
Figura 105. Botón del menú del doctor	163
Figura 106. Fragmento de código de los botones menú doctor.....	164
Figura 107. Menú del paciente xml	165
Figura 108. Diseño del Botón del menú de pacientes	165
Figura 109. Métodos de los botones del menú de pacientes	166
Figura 110. Diseño adaptador de la lista Buscar paciente	166
Figura 111. Clase Paciente	167
Figura 112. Adaptador de la vista Buscar Paciente	168
Figura 113. Declaración de variables – Buscar Paciente.....	168
Figura 114. Código fuente de la funcionalidad buscar paciente.....	169
Figura 115. Información del usuario paciente	170
Figura 116. Declaración de variables de información de paciente.....	170
Figura 117. Obtener información de la lista Buscar paciente en información de paciente	171
Figura 118. Verificar si el paciente ya está añadido a la lista de pacientes.....	171
Figura 119. Código del botón añadir a mis pacientes.....	172
Figura 120. Agendar una cita	172
Figura 121. Declaración de variables	173
Figura 122. Elegir un día - Agendar una cita	173
Figura 123. Validación de citas repetidas - Agendar Cita.....	174
Figura 124. Agendar citas – horario	174
Figura 125. Código para poner en rojo el horario que no está disponible.....	175
Figura 126. Método para validar las horas disponibles	175
Figura 127. Agregar una nueva cita.....	176
Figura 128. Diseño para añadir medicinas	176
Figura 129. Arrays para la vista de añadir medicamentos.....	177
Figura 130. Código de la ventana añadir medicamento	178

Figura 131. Validación de los datos - Añadir Medicinas	178
Figura 132. Fragmento de código para crear una nueva medicina	179
Figura 133. Constantes Vitales XML	179
Figura 134. Cálculo del IMC y botón guardar	180
Figura 135. Parte gráfica del adapter Mis Doctores	181
Figura 136. Código del adapter mis Doctores	181
Figura 137. Parte gráfica donde de Mis Doctores	182
Figura 138. Código para añadir elementos a la lista Mis Doctores	182
Figura 139. Vista Deslizable aprende de la EPOC	183
Figura 140. Vista deslizable síntomas de la EPOC	183
Figura 141. Control de navegación de vistas – Aprende de la EPOC	184
Figura 142. Modo gráfico que contiene las dos vistas deslizables	184
Figura 143. Tab Layout para mostrar las vistas deslizables - Aprende de la EPOC	185

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Comparación de metodología ágil vs la tradicional</i>	31
Tabla 2. <i>Comparación de metodologías de desarrollo de software</i>	34
Tabla 3. <i>Tipo de aplicaciones móviles</i>	40
Tabla 4. <i>Combinación de teclas en Android Studio</i>	44
Tabla 5. <i>Definición y operacionalización de variable independiente</i>	49
Tabla 6. <i>Definición y operacionalización de variable dependiente</i>	50
Tabla 7. <i>Personas que validan el instrumento de recolección de información</i>	54
Tabla 8. <i>Observaciones de Jueces o expertos en la Validación del instrumento</i>	55
Tabla 9. <i>Recursos de software</i>	68
Tabla 10. <i>Recursos de hardware</i>	68
Tabla 11. <i>Factibilidad económica</i>	69
Tabla 12. <i>Requerimientos funcionales del médico</i>	71
Tabla 13. <i>Requerimientos funcionales del paciente</i>	72
Tabla 14. <i>Tabla de iteraciones de la aplicación</i>	74
Tabla 15. <i>CU: Inicio de sesión</i>	93
Tabla 16. <i>CU: Registro de usuarios</i>	94
Tabla 17: <i>CU: Menú doctor</i>	95
Tabla 18. <i>CU: Mi Perfil</i>	96
Tabla 19. <i>CU: Mis pacientes</i>	97
Tabla 20. <i>Prueba de Funcionamiento: Pantalla de inicio de sesión</i>	98
Tabla 21. <i>Prueba de Funcionamiento: Registro de usuarios</i>	99
Tabla 22. <i>Prueba de Funcionamiento: Pantalla Añadir Medicina</i>	100
Tabla 23. <i>Prueba de Funcionamiento: Historia Médica</i>	101
Tabla 24. <i>Prueba de Funcionamiento: Registro de cita médica</i>	102
Tabla 25. <i>Prueba de funcionamiento Añadir a mi lista de pacientes</i>	103

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Acta de predefensa.....	117
Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas	118
Anexo 3. Informe de Turniting.....	120
Anexo 4. Certificado del número de pacientes.....	121
Anexo 5. Certificado o Acta del perfil de investigación	122
Anexo 6. Cuestionario para Encuesta.....	123
Anexo 7. Entrevista con el Dr. Manzur vía Facebook.....	124
Anexo 8. Aplicación de rúbrica para evaluación de expertos	125
Anexo 9. Certificado de aceptación de la aplicación.....	132
Anexo 10. Manual de usuario de la Aplicación.....	133
Anexo 11. Manual técnico del aplicativo	145

RESUMEN

En la investigación se identifican algunos inconvenientes con el cumplimiento del tratamiento de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica en el consultorio de la doctora Germania Yépez por diferentes motivos como: olvido de medicamentos, mal uso de estos o simplemente por desconocimiento de la enfermedad. Por tal motivo, se propone el desarrollo de un prototipo móvil que permita el seguimiento y control en el tratamiento de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica en el consultorio de la Dra. Germania Yépez utilizando un enfoque metodológico mixto, para recolectar analizar y vincular datos importantes para el estudio. De igual manera, se aplicó la metodología Mobile – D que permitió la comunicación constatare con los actores implicados para determinar los requisitos funcionales y no funcionales para el aplicativo. Así mismo, para el desarrollo de la aplicación se utilizó la plataforma Android Studio y para el almacenamiento de datos se recurrió a la base de datos no relacional Firebase, desarrollando así las siguientes funciones: registro de usuarios para médicos y pacientes, prescripción de medicamentos, registro de citas médicas, información acerca de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y algunos ejercicios que pueden ser utilizados para la rehabilitación pulmonar; adicionalmente el paciente puede comunicarse con el médico de tres maneras distintas tales como: llamada, envío de correo electrónico y chat, manteniendo la comunicación fluida entre el galeno y paciente. Este aplicativo es un apoyo para médicos y pacientes que buscan mejorar el cuidado de la salud en el hogar cumpliendo así con el objetivo planteado en la investigación.

Palabra clave: Prototipo, aplicación, enfermedad pulmonar obstructiva crónica

ABSTRACT

In this research are identified some inconvenient with the accomplishment of the treatment about the of chronic obstructive pulmonary disease in the Dr. Germania Yopez's office because of different reasons such as: forgotten medication and bad use of it, or just the lack of knowledge about the disease. That is way, it is proposed the development of a mobile prototype which allows the monitoring and control in the treatment of patients with problems of chronic obstructive pulmonary disease in the Dr. Germania Yopez's office. This research applied the mixed methodological approach to collect, analyze, and link important data for the research. Moreover, the Mobile -D methodology was employed. It allowed the constant communication with actors involved to determine the functional and non-functional requirements to the app. In addition, to develop the app it was used the Android Studio platform, also to stock data it was convenient to use a non-relational Firebase data base. Thus, the following functions were developed: A user registration for doctors and patients, medicine prescription, medical appointment record, information about the chronic obstructive pulmonary disease and some exercises to be used in the pulmonary rehabilitation. In addition, the patient may communicate with the doctor in three different ways such us: calls, e-mail, and chat, keeping a fluent communication among the galeno and patient. This app is a support to doctors and patients who wants to improve the health care at home accomplishing the stablished goal in the research.

Key words: Prototype, application, chronic obstructive pulmonary disease.

INTRODUCCIÓN

En el siguiente documento se consolida que el uso de las aplicaciones móviles en la actualidad está en aumento, de igual manera las aplicaciones dirigidas hacia la salud son de gran interés para médicos y pacientes que buscan un apoyo en su tratamiento, además, se ha convertido en una herramienta que le aporta al cuidado de su salud dentro del hogar. La presente investigación está orientada al control en el tratamiento de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, debido a que, si no se tienen los cuidados adecuados pueden presentarse agudizaciones en los síntomas de la enfermedad.

En el capítulo I se da a conocer, la problemática donde se explican los inconvenientes que se presentan con el incumplimiento del tratamiento de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica en el consultorio de la Dra. Germania Yépez en el hospital Asdrúbal de la Torre, conociendo así los efectos y consecuencias que el paciente podría tener. También en este capítulo se plantean los objetivos y se formulan las preguntas de investigación.

A continuación, se exponen los fundamentos teóricos donde se hizo uso de recursos electrónicos, libros y revistas que ayudaron a encontrar estudios similares para la investigación y así poder construir las bases teóricas. Conjuntamente, se realizó la recolección de información teórica – práctica como aporte a la investigación.

Posteriormente, en el marco metodológico se explica la metodología, el procesamiento y la forma en la que se analizan los resultados de la investigación aplicada a la población objeto de estudio. La investigación tuvo un enfoque cuantitativo para la tabulación de las encuestas realizadas a treinta pacientes del consultorio de la Dra. Germania Yépez y cualitativo con preguntas abiertas acerca de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica a los doctores conocedores del tema.

Por último, se presentan los resultados y discusión de manera didáctica partiendo del diseño del aplicativo móvil, haciendo uso de la metodología de desarrollo de software Mobile – D como propuesta acorde al tema de investigación. Asimismo, se realiza la comparación del prototipo creado versus las aplicaciones realizadas en los estudios mencionados en los antecedentes del capítulo II. También se muestran conclusiones y recomendaciones finales, donde se incluyen

anexos con información relevante acerca de la aplicación para el control de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica – EPOC.

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Organización mundial de la Salud (2021) afirma: la enfermedad pulmonar obstructiva crónica es la tercera causa de muerte en el mundo, además, solo un concepto del cual se derivan algunos daños pulmonares crónicos, estos restringen el aire a los pulmones y tienen un avance progresivo (disnea, tos y/o expectoración). Por otro lado, Cherrez Ojeda et al. (2017) indica que las enfermedades crónicas se presentan con mayor frecuencia en países del tercer mundo y PLATINO (citado en Cherrez), señala que en Latinoamérica el 14.3% de la población tiene este padecimiento y con el pasar del tiempo esta cifra puede aumentar debido a diferentes factores de riesgo. Esta enfermedad tiene un avance progresivo, por lo que sus cuidados son múltiples.

En el consultorio de la Dra. Germania Yépez del hospital Asdrúbal de la Torre del cantón Cotacachi – Imbabura manejan un sistema para el personal de salud, pero no existe un medio que permita la comunicación oportuna entre el médico y el paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, esto dificulta la adherencia al tratamiento porque puede haber un largo periodo de tiempo entre las consultas médicas, donde el paciente puede tener descompensaciones en su salud como: infecciones respiratorias, daños permanentes en sus pulmones. Adicionalmente, algunos de los pacientes con esta afección tienen inconvenientes con el cumplimiento del tratamiento por olvido o mal uso de medicación, pérdida de instrucciones enviadas por el médico tratante, sentir mejora o simplemente por desconocimiento de la enfermedad. (Dra. G. Yépez, comunicación personal, 9 de octubre de 2019). Así mismo, la Dra. De Lucas (2021) indica la mala adherencia al tratamiento que poseen los pacientes con EPOC, considerándolo así un paciente complejo que tendrá muchas consecuencias con el no cumplimiento del tratamiento, a corto plazo presentará agudizaciones en su enfermedad, por ende, tendrán que visitar al médico más frecuente, asistirá a urgencias muchas veces y requiere de más hospitalizaciones.

Según Redacción Caracol Radio (2017) tener un control oportuno y seguimiento del tratamiento de la enfermedad es un reto para los especialistas que tratan este tipo de padecimiento por ello buscan opciones tecnológicas que puedan ayudar, pero no existen aplicaciones informáticas para la enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El bajo control en el tratamiento de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) genera agudizaciones de los síntomas, por ende, la calidad de vida empeora en los pacientes del consultorio de la Dra. Germania Yépez del hospital Asdrúbal de la Torre, Imbabura, Cantón Cotacachi año 2020.

1.3.JUSTIFICACIÓN

Wieland, P. (2018) afirma que es importante tomar medidas ante la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, también indica que con un tratamiento adecuado el paciente puede mantener o mejorar los síntomas de su padecimiento, pero para ello el paciente debe estar completamente comprometido con dicho método. (HORA, 2018)

Por otro lado, McCabe, McCann & Brady (2017) indican que herramientas tecnológicas como teléfonos inteligentes, tablets y computadoras pueden proporcionar información, educación y orientación acerca de ejercicios o consejos de como dejar de fumar a pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Además, las aplicaciones médicas dirigidas hacia la salud son de gran interés para los especialistas y pacientes que buscan un apoyo en sus tratamientos.

El proyecto de investigación propone el desarrollo de una herramienta tecnológica como una aplicación móvil como apoyo al control en el tratamiento de los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica para el consultorio de la Dra. Germania Yépez, que radica en la necesidad de tener un control de la enfermedad antes mencionada, porque las personas que la presentan son pacientes complejos que no poseen conciencia acerca de su tratamiento ya sea por olvido, mejora o simplemente por desconocimiento de la enfermedad, siendo los beneficiarios directos los pacientes, ellos podrán tener recordatorios de citas médicas, lista de medicamentos recetados, información de ejercicios físicos que disminuyen el empeoramiento de los síntomas de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, adicionalmente contiene información relevante de la enfermedad aportando así al cuidado de la salud en el hogar.

Del mismo modo, otro beneficiario directo es la Dra. Germania Yépez la cual podrá mantener un registro y comunicación frecuente, fluida y oportuna con sus pacientes. Ella podrá realizar una valoración a tiempo permitiendo un diagnóstico efectivo, por ende, mejorar la atención al paciente. Asimismo, la aplicación ayudará de manera indirecta a los familiares de los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, porque permite conocer las indicaciones del médico tratante en caso de que el paciente lo requiera o se las olvide.

1.4.OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Desarrollar un prototipo que permita el seguimiento y control del tratamiento de los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica – EPOC, en el consultorio de la Dra. Germania Yépez del hospital Asdrúbal de la Torre, Imbabura, Cantón Cotacachi.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Indagar la información acerca de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica - EPOC, para el control, tratamiento y aplicación móvil, con la finalidad de sustentar teóricamente la presente investigación
- Elaborar el marco metodológico para la investigación de aplicaciones móviles en el control del tratamiento de pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.
- Plantear una propuesta para el desarrollo del prototipo funcional de aplicativo móvil que permita el registro de citas médicas, prescripción de medicamentos, indicaciones de ejercicios físicos, añadir y buscar pacientes.

I.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿Cómo la sustentación teórica ayuda a conocer la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, el tratamiento y el desarrollo de aplicaciones móviles dirigidos hacia la salud?
- ¿Cómo el desarrollo del marco metodológico permitirá realizar el análisis de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica para obtener información que ayude al desarrollo del prototipo funcional móvil para el control en el tratamiento de este padecimiento?
- ¿Cómo el desarrollo del marco metodológico permite realizar la discusión del desarrollo del prototipo funcional?
- ¿Cómo una metodología de desarrollo ágil permite acelerar el proceso de desarrollo de la aplicación móvil para el control en el tratamiento de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica y mantener una comunicación efectiva entre los actores implicados?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En este apartado se consideran algunos estudios realizados con anterioridad que contribuyen como bases para el desarrollo de la temática a tratar.

Pablo Rodríguez Gómez durante el año 2020 elaboró “el Diseño y desarrollo de una aplicación móvil para el control de ejercicios de rehabilitación respiratoria en la Universidad de Sevilla”.

En el estudio indica que las tecnologías móviles tienen gran importancia en la vida de las personas, teniendo a la mano cualquier servicio que se requiera sin tener que salir del hogar. Él realiza una aplicación móvil dirigida a personas con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, ya que este tipo de pacientes poseen dificultad para realizar actividades que requieren esfuerzo, el objetivo de la aplicación es mejorar la calidad de vida de las personas con este padecimiento. Rodríguez (2020) indica que el desarrollo del aplicativo lo realizó utilizando Android Studio y Firebase teniendo así recordatorio de medicamentos, un módulo de ejercicios. Este trabajo se relaciona con el tema en estudio ya que aborda la misma enfermedad con diferentes enfoques ya que el busca el control de ejercicios de rehabilitación y esta investigación busca el control en el tratamiento en pacientes con el mismo padecimiento, sirviendo así de guía para lograr el objetivo general planteado.

En la Universidad de EAN en el 2021 se presenta el tema de tesis: “Salud móvil: Una Estrategia para fortalecer los servicios básicos de prevención y diagnóstico en la cadena de valor del sistema de salud colombiano” (Muñoz, 2021, p. 1).

Durante la investigación realizada por Muñoz (2021), destaca el uso de aplicaciones móviles para la detección y prevención oportuna de enfermedades, para minimizar los costos operativos, además de realizar un seguimiento de los pacientes, proponiendo el autocuidado y generación de hábitos saludables. Sustituye las visitas médicas por atenciones en línea, disminuyendo tiempo y costos. En su objetivo general señala el diseño de una estrategia que le permita la utilización de tecnología móvil para mejorar la atención a los pacientes y prestar servicios

básicos para prevenir y diagnosticar a tiempo en el sistema de salud colombiano. También se observa que las aplicaciones móviles ofrecen múltiples beneficios para los profesionales de la salud, dado que pueden ampliar la cobertura de atención, mejorando la calidad de trabajo y la salud. Por otro lado, Muñoz (2021) indica que durante la pandemia la tecnología ha llegado a ser un aliado para el sector sanitario a nivel mundial debido al auge de los canales virtuales por donde se brinda atención médica.

En la Universidad de Guayaquil en el año 2017 se presenta la investigación:

Diseño e implementación de una aplicación móvil para uso de pacientes con problemas de diabetes, el mismo que tendrá como soporte un portal web para uso de los médicos tratantes, a fin de asistir en el monitoreo, evaluación y control de diabetes mellitus tipo 1, tipo 2 y diabetes gestacional, enfocado en el desarrollo del aplicativo móvil Android en los módulos de control y recomendación de la actividad física y alimentación. (Toala, 2017, p.1).

En este documento podemos evidenciar cómo la tecnología es fundamental en las personas, utilizarla facilita el aprendizaje y permite que las personas cambien el entorno físico o lógico. En la actualidad el uso de las tecnologías móviles ha transformado la forma en la que las personas realizan sus actividades cotidianas, es por esto que las instituciones del área pública y privada optan por la implementación y uso de aplicaciones móviles. (Toala, 2017, p. 21). En el proyecto de Toala (2017) se desarrolla un aplicativo móvil donde el paciente puede interactuar con su médico, tener registro de su alimentación y medicamentos. Adicionalmente, permite ingresar variables, constates importantes para llevar el control de la diabetes como son la glucosa y la presión arterial; existe también la funcionalidad de calcular el índice de masa corporal y el módulo para llevar el registro de la insulina aplicada por el usuario. Su autor indica como conclusión que con este aplicativo el paciente puede disminuir las visitas presenciales con su médico.

2.2.MARCO TEÓRICO

2.2.1. Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica

La Organización Mundial de la Salud (2021), señala que la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es un conjunto de enfermedades asociadas con padecimientos pulmonares crónicos que restringen el flujo de aire en los pulmones. A nivel mundial, las personas que padecen esta condición se encuentran en aumento, debido a que existen diferentes factores de riesgo como el tabaco y la exposición a toxinas de combustibles como los pastos y maderas. Diferentes autores coinciden que el principal causante de esta enfermedad es el consumo de tabaco.

- E** Enfermedad: deterioro en salud del cuerpo humano.
- P** Pulmonar: Se encuentra en los pulmones
- O** Obstructivo: Bloqueo u obstrucción persistente del flujo de aire
- C** Crónico: Dura por mucho tiempo, se encuentra presente siempre.

Algunos términos que se usan son bronquitis crónica y enfisema, anteriormente se consideraban enfermedades autónomas.

- Bronquitis crónica: es la inflamación duradera de las vías respiratorias más pequeñas del pulmón, esto hace que se produzca moco y tos. Este cuadro clínico puede ser mantenido por al menos 2 años. (Brigham Health, 2018)
- Enfisema: es la destrucción extensa e irreversible de las paredes alveolares que son “diminutos sacos de aire en donde transita el oxígeno al torrente sanguíneo”. (Wise, Hopkins & University School of Medicine, 2020)

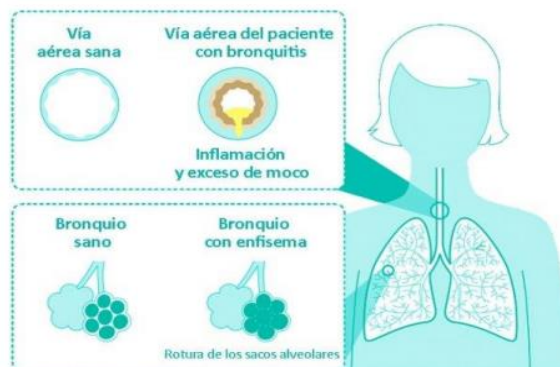


Figura 1. Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica

La OMS 2021, manifiesta que se pacientes con EPOC pueden tomar para mejorar su estado de salud en general estas son:

- Dejar el consumo de cigarrillo
- Realizar ejercicios
- Vacunarse contra la neumonía, gripe y la COVID-19.

Conocer los conceptos referentes a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica es importante dado que se desconoce el padecimiento y el comportamiento de los pacientes hacia la enfermedad. Durante la investigación se evidenció que una de las causas por las cuales las personas con enfermedad pulmonar obstructiva crónica abandonan su tratamiento era por desconocimiento de la misma. Estos conceptos fueron puestos en la aplicación para que los pacientes puedan conocer más acerca de esta condición médica y tomen conciencia.

2.2.2. Síntomas de la EPOC

La Fundación COPD (2021) indica: los síntomas de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica se desarrollan con el pasar del tiempo, las personas con esta enfermedad pueden desarrollar disnea o también conocida como falta de aliento al realizar alguna actividad que requiera esfuerzo, también puede presentar tos crónica con o sin producción de flema (mucosidad), sibilancias, opresión del pecho o cansancio inusual. Esta es una situación que requiere cuidados adecuados, sino puede conducir a la muerte.

Para las personas es importante tener en cuenta estos síntomas y hacerse estudios o análisis para no confundir esta enfermedad con otra condición médica. Estos datos son de mucha relevancia en la investigación porque ayudan a no confundir al paciente con otro tipo de enfermedades a las cuales la EPOC puede parecerse.

2.2.3. Rehabilitación Respiratoria o RR en la EPOC

Cejudo, Ortega & Márquez (2017) señalaron que la rehabilitación Respiratoria busca un paciente independiente con una mejor calidad de vida, la RR intenta reducir el cansancio y los síntomas de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica y mejorar el estado de ánimo y disfunción muscular. Existen algunos ejercicios que ayudan a la rehabilitación respiratoria como:

- Ejercicios Respiratorios: el objetivo principal de este es aumentar el aire que entra en los pulmones.
- Ejercicio de Brazos: Permite tonificar los brazos, facilitando la realización de tareas diarias.
- Caminata y bicicleta: ayudan a la reducción de la disnea, mejorando la capacidad de hacer ejercicio.

Aprender de los ejercicios que pueden hacer las personas con enfermedad pulmonar obstructiva crónica es importante porque mejora la calidad de vida. El paciente puede tener una guía de los ejercicios y cómo realizarlos, por otro lado, el médico puede recomendar un tiempo para su ejecución según sea el caso. Además, NEUMOSUR (2022), indica que el ejercicio en pacientes con EPOC es fundamental porque disminuye la mortalidad y por lo tanto el personal de salud debe recomendarlo de manera general. Los programas de entrenamiento van desde realizar actividades cotidianas como subir escaleras, caminar, andar en bicicleta aumentando de manera gradual el tiempo que se realiza la actividad.

2.2.4. Tratamiento médico

Según el Diccionario panhispánico del español jurídico lo define como: Grupo organizado de acciones y medios que tienen como objetivo un plan terapéutico para curar o aliviar una lesión.

A continuación, se indican algunas opciones de los medios que pueden ser utilizados para el tratamiento de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. (Actualización de Medicina de Familia – AMF, 2021)

- **Cesación tabáquica:** dejar de fumar, mantenerse en abstinencia con tratamiento farmacológico.
- **Vacunación:** la vacuna contra la gripe es fundamental para evitar las infecciones respiratorias. También es recomendable la vacunación antineumocócica.
- **Tratamiento farmacológico:** es utilizado para disminuir los síntomas de la enfermedad, mejorando el bienestar del paciente. No existe una medicina que modifique el avance de la enfermedad. Entre los tratamientos farmacológicos se tiene:

- Broncodilatadores
- Corticoides
- Mucolíticos
- Inhibidores de la fosfodiesterasa-4
- Antibióticos

2.2.5. eHealth

Esta expresión traducida al español es e-Salud o salud electrónica. Se conceptualiza como: la utilización de tecnologías de información y comunicación para prestar servicios relacionados con la salud a través de cualquier dispositivo electrónico. (World Health Organization, 2018).

El conocimiento de este tema es importante porque en el estudio se utilizan las tecnologías informáticas para el control de padecimientos como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, en la cual el paciente puede mantener una comunicación fluida y oportuna con su médico especialista, mejorando la atención y el bienestar de la persona enferma.

2.2.6. mHealth

Global Observatory for eHealth & OMS (2011) indican que en español significa salud móvil, salud practicada o apoyada por aparatos móviles, no es más que la práctica de la medicina utilizando un dispositivo móvil sin reemplazar las visitas presenciales al médico especialista.

Esta definición es importante ya que dentro de la investigación se utilizó la tecnología móvil para el desarrollo de un aplicativo que permita el control en el tratamiento de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, aportando de manera positiva al cuidado de las personas con este padecimiento, además de que no se omiten las visitas al médico, al contrario, se puede mantener una comunicación con el doctor y un recordatorio de las citas previamente agendadas.

2.2.7. Metodologías para el desarrollo de software

Primero debemos conocer que una metodología es un cúmulo de procedimientos, técnicas, herramientas y documentos, los cuales sirven para la creación e implementación de nuevos softwares de diferentes tipos. Una metodología se encuentra dividida en fases que ayudan a planificar, gestionar y controlar el proyecto (Reyes, 2017).

2.2.7.1. Metodología de desarrollo ágil

La metodología ágil en el desarrollo de nuevo software permite tener flexibilidad y rapidez a la hora de implementarla. Tena (2021) indica que este tipo de metodología permite dividir el proyecto en partes pequeñas para que puedan ser completadas en el menor tiempo posible, por lo tanto, el software es de mayor calidad.

Además, Forcano (2021) señala que las metodologías ágiles tuvieron sus inicios cuando en las empresas de software entendieron que la manera tradicional en la que se realizaban el trabajo atrasaba la entrega final y en algunos se presentaban muchos inconvenientes, es por ello que en el año 2001 crearon el “Manifiesto ágil” teniendo así algunas ventajas. Hay que resaltar que dentro de esta metodología el cliente forma parte del equipo de trabajo, teniendo así la aprobación durante el diseño y desarrollo de software y los tiempos de entrega se acortan.

Durante el desarrollo del prototipo móvil se utilizó la metodología ágil que facilitó la comunicación oportuna con las personas interesadas, como la Dra. Germania Yépez, para un mejor desempeño en la elaboración de este proyecto. Además, esta metodología permitió realizar la revisión durante la elaboración e identificar los errores y posibles cambios en el diseño o reestructuración de código, teniendo como la característica principal la flexibilidad ante cualquier tipo de cambio que se requiera en la producción. El periodo de desarrollo utilizando la metodología ágil es mucho menor que usando una metodología tradicional. Manteniendo la colaboración de todos los actores implicados en el proyecto, se tiene como resultado la entrega de software de completo agrado para el usuario final.

2.2.7.2. Comparación entre la metodología ágil y la tradicional

La utilización de metodologías ágiles y tradicionales en el desarrollo de nuevo software es importante para una planeación y uso de diferentes herramientas, técnicas que deben ser correctamente documentadas, es por eso que Rial (2019) hace una comparación de estas dos metodologías teniendo así el siguiente cuadro:

Tabla 1.

Comparación de metodología ágil vs la tradicional

Metodologías tradicionales	Metodologías ágiles
Se basan en estándares	Se basan en el uso de buenas prácticas y la experiencia
No son flexibles	Presentan flexibilidad en cualquier fase de la metodología
Las normas impuestas son externas	Las normas impuestas son internas
Existen jerarquías	El proceso se lo realiza con menos principios
Existe un contrato de por medio	Puede o no haber contrato, pero este es flexible
La comunicación entre el usuario final y el desarrollador no existe	El cliente forma parte del equipo de trabajo, la comunicación es importante
Se realizan en grupos grandes	Pueden realizarse en pequeños grupos
Existen muchos roles dentro de la organización	Existen pocos roles

Nota: Rial (2019). Comparación entre metodologías ágil y tradicional.

Realizando el análisis detenidamente de estas metodologías se tiene que la metodología tradicional es más estricta porque al inicio del proyecto se realiza el establecimiento de los requerimientos para el desarrollo del nuevo software, no se admiten cambios a lo largo de la elaboración del proyecto por eso es importante el establecimiento de un contrato. Por el contrario, la metodología ágil presenta mayor flexibilidad en cuanto a los cambios se requiere, además que el acompañamiento del cliente durante todo el proceso de elaboración del sistema es importante, porque se considera todos los cambios que el cliente solicite en cada entrega del proyecto así el producto final será de mucha satisfacción para usuario interesado. A continuación, se presentarán algunas metodologías ágiles enfocadas al desarrollo móvil.

- **Metodología RUP**

En inglés Rational Unified Process en español significa Proceso Racional Unificado creado por la compañía Rational Software, es una metodología muy usada para el análisis, diseño, implementación y documentación de sistemas, se adaptan de manera sencilla a las necesidades de las organizaciones. Esta metodología usa la orientación a objetos y UML para documentar los procesos de desarrollo, sin embargo, la metodología RUP es aconsejable usar cuando los grupos y el proyecto son de gran tamaño.

- Inicio: en esta fase se busca entender la problemática, delimitación del mismo, eliminación de riesgos.
- Elaboración: en esta fase se prepara el desarrollo de la línea de arquitectura, análisis, diseño e implementación.
- Construcción: se construye el producto
- Transición: se realiza un conjunto de pruebas que garanticen su entrega. (Cajilima, 2015)

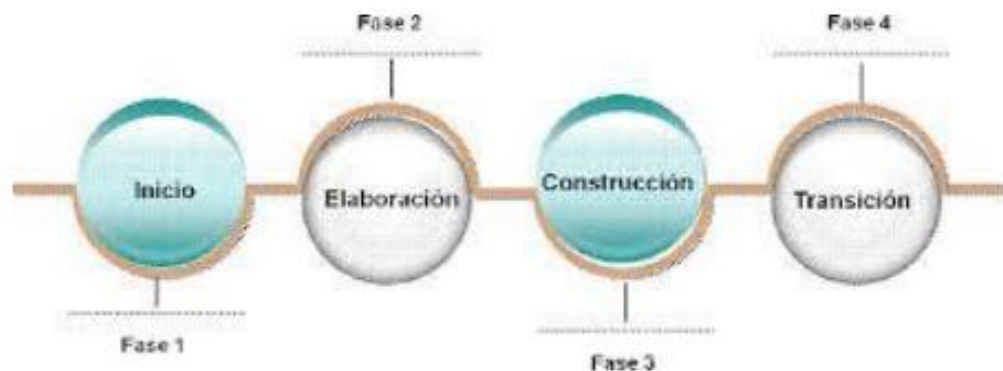


Figura 2. Metodología RUP
Fuente: Ramírez, A. (2011). Metodología RUP

- **Metodología XP**

En inglés “Extreme Programming” o en español “Programación Extrema”, es una metodología ágil, es muy exitosa, promueve el trabajo en equipo también fomenta el uso de valores durante el trabajo. Su principal característica se basa en la programación en parejas, creando código organizado con la finalidad de crear software de alta calidad. Manifiesta Kent Beck citado por Letelier & Penadés (2006) que dentro de esta metodología se manejan algunos roles como:

- Programador
- Cliente
- Encargado de las Pruebas (Tester)
- Encargado del seguimiento (Tracker)
- Entrenador (Coach)
- Consultor
- Gestor

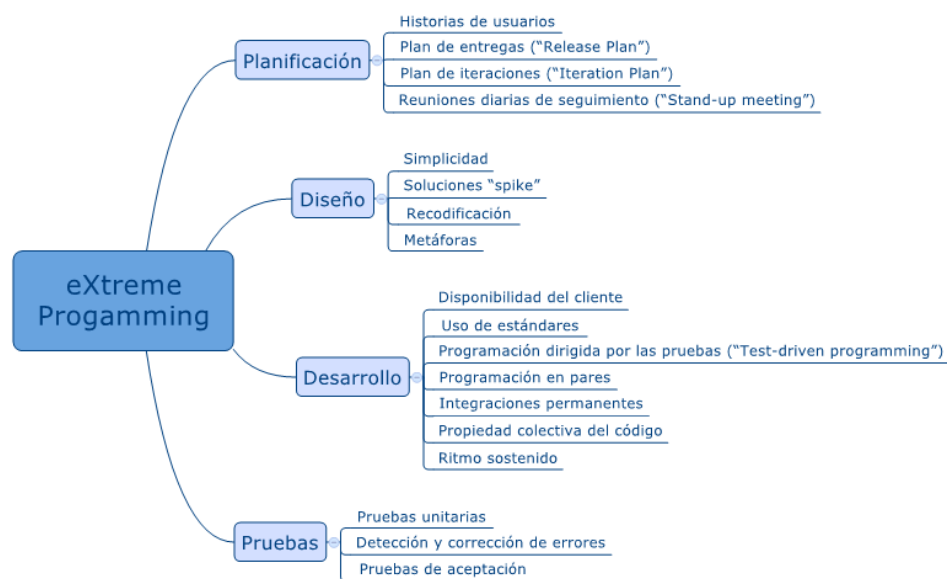


Figura 3. Metodología XP.
Fuente: Vila, J. (2016). *Metodología XP. Prácticas.*

- **Metodología Mobile-D** considerada una metodología ágil, se utiliza para el diseño y desarrollo de software móvil y nace de la necesidad de tener un ciclo de desarrollo rápido para celulares o equipos pequeños.

Tabla 2.*Comparación de metodologías de desarrollo de software*

Metodología	RUP	XP	Mobile-D
Descripción breve	Metodología estándar, es muy utilizada. Es un conjunto de actividades que se utilizan para transformar los requisitos del usuario en un software.	Busca desarrollar proyectos con eficacia y control	Metodología ágil para el desarrollo móvil. Se realiza en periodos pequeños para obtener ciclos de desarrollo rápidos.
Comunicación	Existe una relación con el cliente	Comunicación constante entre el cliente y equipo de trabajo	El jefe del proyecto es el encargado de la comunicación frecuente entre el interesado y el equipo de trabajo
Pruebas	Pruebas de regresión	Unidades de pruebas Pruebas de aceptación, Pruebas de integración	Pruebas Unitarias Pruebas de interfaz Pruebas de datos ingresados Pruebas funcionales
Etapas	<ul style="list-style-type: none"> ● Inicio ● Elaboración ● Construcción ● Transición 	<ul style="list-style-type: none"> ● Planificación ● Diseño ● Codificación ● Pruebas 	<ul style="list-style-type: none"> ● Exploración ● Inicialización ● Producción ● Estabilización ● Pruebas del Sistema

Según la tabla comparativa de metodologías, se puede notar algunas similitudes en las fases de la metodología XP y Mobile D por lo que cualquiera de ellas es útil para el desarrollo del prototipo móvil para el control en el tratamiento de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

En la investigación se eligió como metodología de Desarrollo la metodología Mobile – D esta posee algunas fases que se explicaran con brevedad a continuación

2.2.7.3. Metodología Mobile – D

Molina et al. (2021) afirma que la metodología Mobile – D es factible cuando los grupos de trabajo son de diez personas o menos, estas deben estar en el mismo lugar de trabajo con el fin de ejecutar el objetivo principal de crear una aplicación funcional en el menor tiempo posible. Del mismo modo, Álvarez (2019) indica que esta metodología es el conjunto de algunas técnicas que facilitan el desarrollo de nuevo software para equipos más pequeños y tiene similitudes a otras metodologías como XP, Crystal Methodologies y Rational Unified Process, además tiene ventajas como: bajo costo al realizar algún tipo de cambio en el proyecto, los entregables de los resultados se realizan constantemente, la comunicación con el cliente es frecuente. También presenta como desventaja que no puede ser utilizada para grandes grupos de trabajo. En la investigación se utiliza la metodología Mobile – D que se enfoca en la documentación, además que se desarrolla en tiempos cortos minimizando los costos de producción y es aplicada al desarrollo de software para dispositivos pequeños, además permitió la constante comunicación entre la médica Dra. Germania Yépez y el equipo encargado del desarrollo del prototipo para el control en tratamiento de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, permitiendo la corrección de errores y cambios sugeridos por la persona interesada teniendo como resultado un software de calidad y a medida.

Fases de la metodología Mobile – D

● Exploración

Durante esta fase se establece la arquitectura del producto y la implementación del software. Esta fase tiene como objetivo principal establecer las personas interesadas en el proyecto se pone mucho énfasis a la participación del cliente, se consideran las posibles soluciones para la aplicación (Fumero et al., 2009).

Entradas:

- Propuesta del producto
- Requisitos iniciales
- Restricciones

Salidas:

- Requerimientos iniciales
- Definición de actores y sus responsabilidades
- Descripción del proyecto

● **Inicialización**

En esta fase se preparan recursos como físicos, tecnológicos y de comunicaciones. Permite que las siguientes fases tengan éxito y tiene como principal objetivo comprender y analizar los requisitos iniciales y mantener la comunicación con el cliente. (Jean, 2021).

Entradas:

- Requerimientos iniciales
- Descripción del proyecto base
- Descripción de la línea de arquitectura

Salidas:

- Actualización del proyecto
- Primera versión del diseño de software
- Descripción del diseño
- Funcionalidad implementada
- Desarrollo de la interfaz del usuario

● **Producción**

Se aplica un ciclo de desarrollo iterativo e incremental para la implementación de funcionalidades requeridos en el software teniendo como prioridad los requerimientos del cliente. Se centra en una funcionalidad básica que permite tener algunos ciclos de mejora. (Jean, 2021).

Entradas:

- Actualización del proyecto
- Primera versión del diseño de software
- Funcionalidad implementada
- Pruebas unitarias
- Manuales
- Datos sobre los recursos gastados

Salidas:

- Funcionalidad implementada
- Documento de aceptación de la prueba
- Notas de desarrollo
- Ilustraciones de interfaz de usuario

● **Estabilización**

Permite asegurar la calidad del producto para su implementación.

Entradas:

- Funcionalidad implementada
- Los artefactos de desarrollo

Salidas:

- Funcionalidades implementadas
- Documentación del aplicativo finalizado

● **Pruebas del sistema**

Tiene como fin realizar un sinnúmero de pruebas que permita la corrección de errores que se puedan encontrar e implementar las funciones que sean requeridas. (Durán, 2013)

Entradas:

- Funcionalidad implementada
- Documentación de aceptación de pruebas
- Funcionalidades de usuario definidas por completo

Salidas:

- Aplicativo probado y corregido
- Documentación con errores encontrados
- Informe de pruebas
- Registro de pruebas

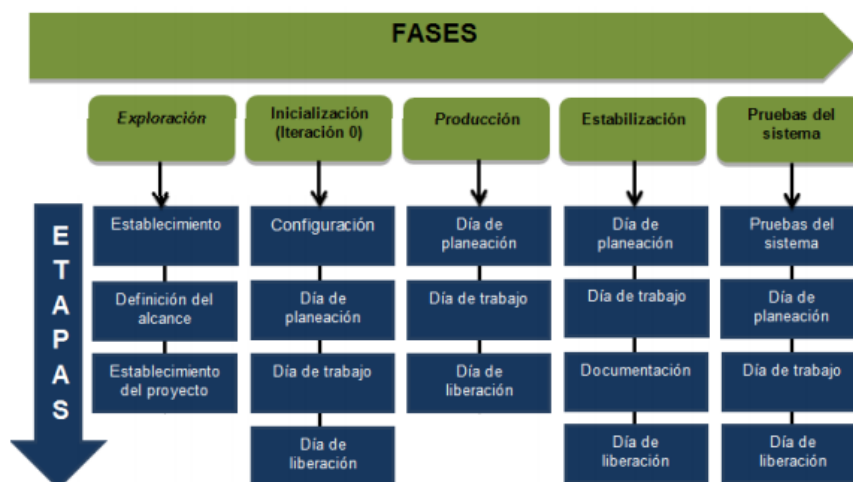


Figura 4. Ciclo de vida de la metodología Mobile-D

Fuente: Escobar, G. & Campaña, A. “Diseño e implementación de una aplicación móvil que cumpla la función de estación en tierra para el monitoreo de UAVS en el centro de investigación y desarrollo de la fuerza aérea ecuatoriana”.

2.2.8. Arquitectura Cliente – Servidor

¿Qué es una arquitectura?

Según Argüeso (2013) indica es un conjunto de componentes funcionales que utiliza diferentes estándares, instrucciones, procesos y servicios informáticos de tal manera que puedan utilizarse de manera eficiente dentro de cualquier institución.

¿Qué es un Cliente?

Es la persona que solicita el servicio utilizando redes LAN o WAN. (Argüeso, 2013)

¿Qué es un Servidor?

Es un recurso computacional que responde a las solicitudes de los clientes haciendo una consulta a la base de datos a través de las redes LAN o WAN, también puede responder solicitudes de impresión, fax, procesamiento de imágenes y otros. (Argüeso, 2013)

Finalmente, con lo mencionado con anterioridad la arquitectura Cliente – servidor es definida como un conjunto de peticiones realizadas por el cliente al servidor y este a su vez realiza la consulta a la base de datos si es necesario y responde a través de una red LAN o WAN. En el desarrollo del prototipo móvil se utiliza esta arquitectura, el usuario que utiliza el aplicativo se conecta al internet y realiza una petición, Firebase responde de acuerdo a las peticiones del cliente.

2.2.9. Desarrollo móvil

Matthew & Clark señalan que en el desarrollo móvil se deben seguir una serie de pasos para realizar un software que corra en dispositivos pequeños como teléfonos inteligentes, tabletas u otros. Por otro lado, según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (2020) indica que la mayoría de la población en Ecuador poseen un teléfono celular y lo utilizan para acceder a aplicaciones móviles destinadas a ocio o algún servicio. Con lo que se menciona anteriormente se puede concluir que el desarrollo software para dispositivos móviles es una buena opción para la salud porque las personas buscan aplicativos que de algún modo les ayude a mantener el bienestar de su vida.

2.2.10. Aplicación móvil

Herazo (2021) define a una aplicación móvil como un software que se ejecuta en dispositivos pequeños como teléfonos inteligentes o una tableta, este proporciona a las personas un servicio o una experiencia de calidad, cabe recalcar que algunas aplicaciones utilizan internet para su funcionamiento. Por otro lado, Arboleda (2021) indica que en el Ecuador el uso de teléfonos móviles ha incrementado en un 95%. García & López (2018) indican que cuando los usuarios se conectan a los dispositivos móviles están consumiendo aplicaciones para el uso de redes sociales, vídeos u otros productos siendo así, que las aplicaciones móviles en la actualidad son muy indispensables para las personas, en vista que ofrecen un sinnúmero de funcionalidades o servicios orientados a todo tipo de actividades como la educación, trabajo, pago de servicios básicos, salud u otros. Por lo tanto, una aplicación móvil para la salud es una herramienta útil para médicos y pacientes que buscan un apoyo en su tratamiento con el objetivo de mejorar el cuidado de su salud en el hogar. Adicionalmente, ellos pueden obtener información acerca del tipo de padecimiento que poseen y mantener un control del tratamiento bajo la supervisión del médico especialista encargado de mantener o mejorar los síntomas de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

2.2.11. Tipos de aplicaciones móviles

Los tipos de aplicaciones móviles constan de tres tipos, cada una de ella con diferentes características.

- **Aplicaciones nativas:** Zeledón (2018) afirma “las aplicaciones nativas son desarrolladas con el software que ofrece cada sistema operativo. Asimismo, iOS, Android y Windows Phone tienen distintos softwares, denominados SDK o Software Development Kits”.
- **Aplicaciones híbridas:** Según Martínez, G. (2017) son aplicaciones que pueden ejecutarse en dispositivos Android o iOS de manera nativa. Para la creación de estas aplicaciones se utilizan tecnologías web, html, css, o programación diferente al de la plataforma.
- **Aplicaciones web:** Según Zeledón (2018) son aplicaciones hechas con los lenguajes HTML, Javascript y CSS. En estas aplicaciones no necesita el uso de un SDK o Software Development Kit.

2.2.12. Comparativa entre aplicaciones nativas, híbridas y web.

A continuación, se presenta un cuadro comparativo entre las aplicaciones nativas, hibrida y web.

Tabla 3.

Tipo de aplicaciones móviles

Tipo	Ventajas	Desventajas
Nativas	<ul style="list-style-type: none"> ● Pueden utilizar todas las características del móvil, en software y en hardware. ● El usuario puede tener una mejor experiencia ● Existe código reutilizable y el sistema operativo no importa. 	<ul style="list-style-type: none"> ● El código desarrollado es solo para una plataforma ● Costo de inversión un poco elevada ● Tiempo de desarrollo alto.
Híbridas	<ul style="list-style-type: none"> ● El mantenimiento es un poco complejo ● En ocasiones no se puede acceder a todas las funciones del dispositivo ● El costo de inversión es menor 	<ul style="list-style-type: none"> ● No son atractivas visualmente ● Las funciones que se utilizan son un poco limitadas ● Su rendimiento es menor que una nativa
Web	<ul style="list-style-type: none"> ● Esta es una opción sencilla además de económica ● Costes de desarrollo mínimos ● No se necesita realizar instalación 	<ul style="list-style-type: none"> ● La Funcionalidad con los componentes nativos es casi nula ● Rendimiento malo

En el desarrollo de aplicaciones nativas, los usuarios pueden tener una mejor experiencia, ya que estas se realizan para un sistema operativo en concreto. Estas utilizan un lenguaje de programación según la plataforma destinada, por ejemplo; Swift para iOS y Java para Android. En el desarrollo del proyecto se plantea la creación de una aplicación nativa porque se tiene acceso a todos los recursos del sistema operativo como calendario y recordatorios, además de tener ventajas como mayor velocidad, rendimiento y un menor uso de memoria. Se emplea como plataforma de desarrollo a Android con lenguaje de programación Java, debido a que autores como Arboleda (2021) muestran que el sistema líder en Ecuador es Android con un 88.3% seguido de iOS con un 11.2%.

2.2.13. Android Studio

En la página oficial de Desarrolladores de Android (Developers, 2021) define a Android Studio como el Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) el cual permite la creación de aplicaciones móviles para Android, fundamentado en IntelliJ IDEA. Posee un magnífico editor de códigos. Además, Android Studio ofrece otras herramientas como:

- Un sistema de compilación flexible basado en Gradle
- Un emulador rápido y cargado de funciones
- Un entorno unificado donde puedes desarrollar para todos los dispositivos Android
- Aplicación de cambios para insertar cambios de código y recursos a la app en ejecución sin reiniciarla
- Integración con GitHub y plantillas de código para ayudarte a compilar funciones de apps comunes y también importar código de muestra
- Variedad de marcos de trabajo y herramientas de prueba
- Herramientas de Lint para identificar problemas de rendimiento, usabilidad y compatibilidad de versiones, entre otros
- Compatibilidad con C++ y NDK
- Compatibilidad integrada con Google Cloud Platform, que facilita la integración con Google Cloud Messaging y App Engine (2021).

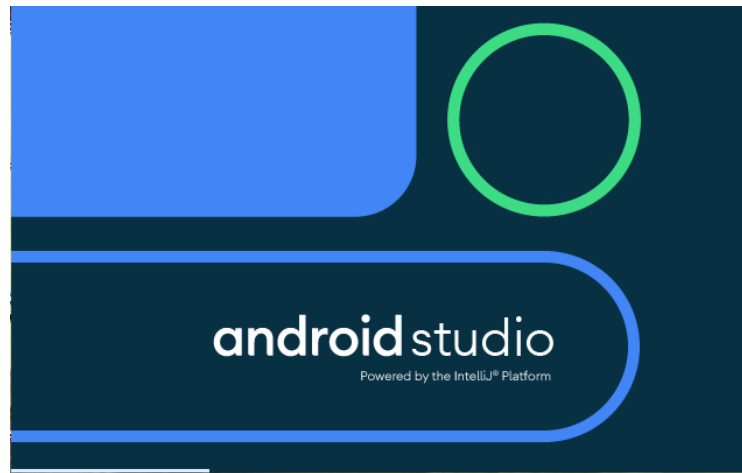


Figura 5. Inicio Android Studio

2.2.13.1. Lenguaje de programación Java

Según Vásquez (2018) indica que este lenguaje es muy amigable para las personas que inician en el desarrollo de software con Android Studio, también señala que no tiene nada que ver con JavaScript. Define a Java como un “lenguaje orientado a objetos” el cual fue creado en 1995 por Sun Microsystems con el objetivo de crear aplicaciones una sola vez y se ejecuten en cualquier dispositivo además java posee una extensa biblioteca estándar y herramientas para que los programas puedan ser distribuidos otras características importantes de java son portable y seguro. En la investigación se consideró este lenguaje de programación por la facilidad que brinda para realizar la codificación de las funcionalidades para el prototipo de la aplicación destinada al control en tratamiento de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, además existen varios recursos electrónicos que permiten investigar códigos que pueden fácilmente adaptarse al tipo de proyecto que se está desarrollando.

2.2.13.2. Estructura del proyecto de Android Studio

Cuando se crea un proyecto en Android Studio este posee más de un módulo que contienen archivos con código fuente y archivos de recursos estos se muestran en la vista de proyecto de Android puedes cambiar el modo de vista a Proyectos a problemas donde se muestran los errores de código o de sintaxis. (Developers Android Studio, 2022)

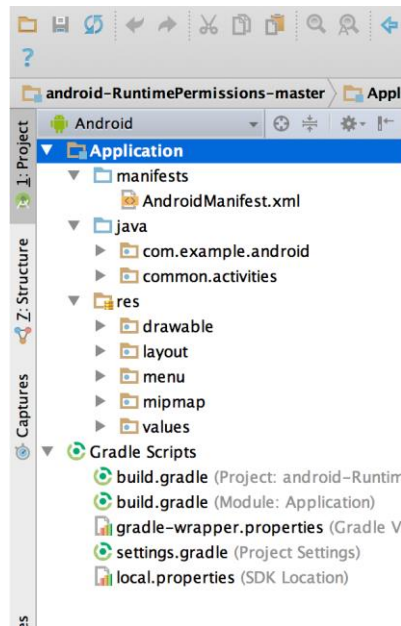


Figura 6. Vista de Android: Archivos de un proyecto

2.2.13.3. Interfaz del Usuario de Android Studio

Android permite al usuario organizar la ventana principal ocultando o desplazando las barras laterales para tener un mayor espacio de trabajo, además permite la combinación de teclas para desplazarse por las funciones que el programador necesite, esto es muy útil ya que permite localizar algo específico, ahorrando tiempo en la búsqueda. Para ello la interfaz de usuario muestra opciones como:

- Barra de herramientas
- Barra de navegación
- Ventana de editor
- Barra de estado

2.2.13.4. Ventana de herramientas de Android Studio

Android Studio propone herramientas predeterminadas para esto fija las herramientas más utilizadas en los bordes de la ventana, adicionalmente nos ofrece un listado de combinación de teclas que se pueden utilizar.

Tabla 4.*Combinación de teclas en Android Studio*

Ventana de herramientas	Windows y Linux	Mac
Proyecto	Alt + 1	Comando + 1
Control de versiones	Alt + 9	Comando +9
Ejecutar	Mayús + F10	Control + R
Depurar	Mayús + F9	Control + D
Logcat	Alt + 6	Comando + 6
Volver al editor	Esc	Esc

Nota: Tomada de Android Developers (2022).

2.2.11. Gestor de base de datos

Darías (2021) define al sistema gestor de base de datos como un grupo de programas que no puede observar el usuario final, pero sirven para administrar y gestionar información facilitando la búsqueda de datos y simplificando procesos de consultas, además permiten los cambios de información siempre que se requiera y estos se clasifican en dos tipos:

- **Relacionales (SQL).** - según Marín (2019) afirma que las bases de datos relacionales son las más utilizadas para la administración de base de datos. Esta establece “relaciones o vínculos entre los datos”, para ello se generan un conjunto de tablas donde se almacenan los datos estos poseen atributos y registros.
- **No Relaciones (NoSQL).** - este modelo no utiliza tablas para almacenar los datos todo lo contrario utiliza una escala horizontal lo que permite tener redundancia de datos y son utilizadas para almacenar grandes cantidades de información, su estructura es dinámica (Marín, 2019).

2.2.12. Firebase

López (2020) expone que Firebase es una plataforma de google que se encuentra en la nube y sirve para el desarrollo de aplicaciones móviles y web. Se encuentra disponible para varias plataformas como Android, IOS y web. Fue creada en el año 2011, sin embargo, en el año 2014 pasó a ser propiedad de Google. Firebase tiene herramientas muy variadas y algunas funcionalidades como: Desarrollo, Crecimiento y Monetización.

Dentro de la función de desarrollo Firebase brinda servicios que ayudan al desarrollo de los proyectos entre estos tenemos:

- **RealTime Database:** Traducido en español como una base de datos en tiempo real es una base de datos que se encuentra alojada en la nube en formato JSON, es decir, son base de datos NoSQL, los datos que se suben se sincronizan en tiempo real, las actualizaciones se realizan automáticamente con los datos más recientes. La base de datos no tiene un esquema específico y proporciona un conjunto de reglas que permite validar la estructura de datos. (Firebase, 2021).
- **Autenticación de usuarios:** Firebase permite el registro de usuarios usando una cuenta de email y una contraseña o utilizando perfiles de cuentas externas como Facebook o Twitter.
- **Cloud Storage para Firebase:** este almacenamiento permite guardar archivos del usuario como fotografías o videos, esto permite acceder a este tipo de archivos más rápido. (Firebase, 2021)

Para el almacenamiento de los datos del prototipo para la enfermedad pulmonar obstructiva crónica se utilizó una base de datos no relacional como lo es Firebase la cual ofrece un conjunto de herramientas que ayudaron a la creación de la aplicación.

Los servicios que se utilizan es RealTime Database aquí se almacena todos los datos que se cargarán en el aplicativo que se está desarrollando y Cloud Storage esta es utilizada para el almacenamiento de las imágenes de perfiles que se han creado los usuarios que utilizan la aplicación móvil, habrá dos carpetas una para almacenar las fotos de los perfiles de los médicos

y otra para las fotos de perfiles de los pacientes. De esta manera los datos que el médico añade o actualiza dentro del aplicativo móvil se actualizará casi de manera inmediata, teniendo reflejados estos cambios en el lado del paciente, pero para ello el usuario debe mantener una conectividad a internet.

2.2.13. Usabilidad

Es la capacidad que tiene el software en cuanto a la comprensión, aprendizaje y utilización de forma fácil e intuitiva para eso se realiza una evaluación tomando algunos criterios de funcionalidad, fiabilidad y eficiencia. (Nuvia, 2013)

La usabilidad según Enríquez & Casas (2013) ayuda a observar la facilidad con la que un usuario utiliza un dispositivo electrónico o herramienta. El nivel de usabilidad no puede ser medido, pero utiliza diferentes factores. La norma ISO 9241-11 utiliza algunos atributos como:

- Efectividad: cumplimiento de objetivos específicos de la aplicación.
- Eficiencia: menor cantidad de recursos para cumplir los objetivos.
- Satisfacción: es la actitud positiva que presenta el usuario al utilizar la aplicación, puede ser medido calificando la actitud.

III METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque Mixto

La investigación utilizó un enfoque mixto pudiendo recolectar, analizar y vincular datos cuantitativos y cualitativos para responder al problema que se había planteado inicialmente. Se utilizó el enfoque cuantitativo porque al comienzo de la investigación se trató la información de manera empírica en la que se preparó el cuestionario de la encuesta, donde se realizó preguntas de acuerdo a las variables dependientes e independientes; luego este cuestionario fue llevado a juicio de expertos, conociendo la percepción y mejorando el cuestionario, para luego aplicarlo a la población, realizando la tabulación y obteniendo los resultados que facilitaron la resolución del problema.

El enfoque cualitativo fue utilizado para la realización de preguntas abiertas donde se recolectaron los diferentes puntos de vista de familiares y la médica tratante: Dra. Germania Yépez y el Dr. Manzur conocedores de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica – EPOC obteniendo así una narración de la enfermedad y los problemas que presentan los pacientes con esta condición por la forma en la que llevan su tratamiento.

3.1.2. Tipo de Investigación

- **Exploratoria:** se hizo uso para el desarrollo del marco teórico, realizando la investigación en libros, revistas, páginas web, entre otros recursos electrónicos que estuvieron relacionados con el tema determinando los aspectos más importantes de la investigación, analizando así el problema que se presenta y sus características, teniendo así una visión más clara de lo que se requiere realizar, para ello fue necesario un primer acercamiento a personal de salud conocedores de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

- **Investigación- acción:** Ayudó a la investigación con la identificación del problema como el bajo cumplimiento del tratamiento en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica; Este padecimiento es considerado según Martínez, Vásquez, & Rodríguez (2016) como un problema sanitario mundial que tiene un alto índice de morbilidad y costo económico, teniendo así un problema de importancia social al que se le busca una solución iniciando con el acercamiento al personal de salud médica como la Dra. Germania Yépez y el Dr. Manzur especialistas en el tema. Luego se aplicó los instrumentos de recolección de información como reuniones y entrevistas que ayudaron a la determinación de la propuesta para una posible solución del problema.
- **Investigación descriptiva:** Se utilizó para identificar la situación actual de los pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica; Las personas que poseen EPOC son pacientes complejos, que no cumplen con el tratamiento en ocasiones presentan: olvido de medicamentos, abandono de tratamiento por sentir mejora o falta de información, estos pacientes a largo plazo pueden tener descompensaciones en su salud. Por otro lado, se determinó que las tecnologías móviles para esta enfermedad son poco usables, mantienen un problema en su funcionamiento o se encuentran en otro idioma diferente al español.

3.2. IDEA A DEFENDER

La elaboración de un prototipo de aplicativo móvil permitirá el control en el tratamiento en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable independiente: Aplicación móvil

Tabla 5.

Definición y operacionalización de variable independiente

	Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
Variable independiente	Aplicación móvil	“Una aplicación móvil es software que se ejecuta en dispositivos pequeños como teléfonos inteligentes o una tableta”	Plataforma	Android	Bibliográfica	Ficha
			mHealth	Aplicación móvil como apoyo al tratamiento	Encuesta	Cuestionario

Variable dependiente: Tratamiento médico para la enfermedad pulmonar obstructiva crónica

Tabla 6.

Definición y operacionalización de variable dependiente

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento	
Variable dependiente	Tratamiento médico	Grupo organizado de acciones y medios que tienen como objetivo un plan terapéutico para curar o aliviar una lesión	Forma de administración	<ul style="list-style-type: none"> - Oral - Sublingual - Parental - Intradérmica - Subcutánea - Intramuscular - Intravenosa - Tópica - Oftálmica 	Bibliográfica	Ficha
			Periodo de administración	- Periodo de tiempo	Bibliográfica	Ficha
			Frecuencia medicamento del	<ul style="list-style-type: none"> - Indicaciones - Cada 8 h - Cada 4 h - Cada 6 h - Cada 2 h 	Encuesta	Cuestionario

Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	Es un conjunto de enfermedades relacionadas con las dolencias pulmonares crónicas que restringen el flujo de aire en los pulmones.	Causas de la enfermedad	Deficiencia de alfa-1 antitripsina, Humo de tabaco u otras sustancias irritantes	Encuesta	Cuestionario
		Disnea o Ahogo	Utilización de oxígeno	Encuesta	Cuestionario
		Mejorar el flujo de aire en los pulmones	Actividad Física	Encuesta	Cuestionario

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Método Deductivo

Hernández et al (2018) indica que el método deductivo es un método de razonamiento que va desde lo general hacia lo particular. En la investigación este proceso inicia en el análisis general de cómo un paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica lleva a cabo su tratamiento. Además, este método ayudó a llegar a una conclusión al plantear la idea a defender.

3.4.2. Método Inductivo

Con este método se pudo analizar la variable y determinar los procedimientos que se llevan a cabo durante el tratamiento médico que lleva a cabo el paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, de este modo se pudo desarrollar el prototipo móvil para el seguimiento del tratamiento de la EPOC con la información antes recolectada.

3.4.3. Análisis estadístico

En la realización del análisis estadístico se obtuvieron los datos de las personas encuestadas con enfermedad pulmonar obstructiva crónica del consultorio de la Doctora Germania Yépez del hospital Asdrúbal de la Torre en el cantón Cotacachi, provincia de Ibarra.

3.4.3.1 Población

En la investigación se consideró todos los pacientes del consultorio de la Doctora Germania Yépez (certifica en el Anexo 4.); teniendo así 30 personas que padecen de enfermedad pulmonar obstructiva crónica en el periodo 2020, por lo que el método o fórmula estadística para el cálculo de la muestra no fue necesaria.

3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

3.5.1. Encuesta

Dicha encuesta se realizó para obtener datos como la importancia de seguir las indicaciones del médico, número de veces que ha ingresado al hospital, entre otras cosas, de los pacientes con el padecimiento de enfermedad pulmonar obstructiva crónica que son importantes para la investigación.

3.5.2. Validación del instrumento de recolección de información

Robles y Rojas (2015) citan a Cabero y Llorente (2013), quienes indican que la evaluación de expertos presenta algunas ventajas, entre las cuales se encuentra la posibilidad de obtener una información amplia acerca del objeto de estudio y la calidad de respuestas por parte de los jueces. En la investigación se están considerando los objetivos de estudio, la comprensión del tema que se trata, para ello se determinó 3 jueces o expertos los cuales se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 7.*Personas que validan el instrumento de recolección de información*

Nombre	Educación	Cargo Actual	Institución
Chamorro Peñafiel Jairo Rolando	Doctor medicina, Médico Anestesiólogo	Docente ocasional UPEC, Líder de Anestesiología	UPEC, Hospital Luis G. Dávila
Aimacaña Chancusig Marco Vinicio	Doctor en Medicina, fisiopatología	Docente de la Carrera de Enfermería, Médico tratante de Cirugía	UPEC, Hospital Luis G. Dávila
Pilar Mutre	Doctora en medicina	Directora zonal I Médica tratante	Hospital Asdrúbal de la Torre (Cotacachi)

A continuación, se muestran las observaciones realizadas por los jueces o expertos.

Tabla 8.

Observaciones de Jueces o expertos en la Validación del instrumento

Experto	Ítem	Aspecto a evaluar	Observaciones
Dr. Chamorro Peñafiel Jairo Rolando	Ítem 1: Marque Con una X la causa de la EPOC	Causas de la EPOC	Averiguar las enfermedades congénitas del metabolismo que pueden causar la EPOC.
	Ítem 2: ¿Qué enfermedades tengo?	Enfermedades que posee el paciente	Enfermedades que ha tenido en el último año y con qué frecuencia
	Ítem 6: ¿Utiliza oxígeno?	Uso de oxígeno	Es importante incluir un Ítem sobre el uso exclusivo del oxígeno durante las horas de sueño.
	Ítem 7: ¿Cuáles son las causas por las cuales ha ingresado a emergencias o ha sido internado en el hospital o clínica?	Causas de ingreso a hospital o clínica	Pregunta abierta, tratar de delimitarla a las causas del internamiento por EPOC u otras causas.
	Otras		Construir una pregunta sobre el cuidado de familiares en edad media (adulto-adulto joven). Otra pregunta sobre el uso del paciente sobre el celular.
Dr. Aimacaña Chancusig Marco Vinicio	Ítem 1: Marque con una X la causa de la EPOC	Causas de la EPOC	Separar las preguntas para que haya mejor comprensión en los pacientes
	Ítem 2: ¿Qué enfermedades tengo?	Enfermedades que posee el paciente	Cambiar la estructura de la pregunta como, por ejemplo: Presenta Dolor estomacal

Dra. Pilar Mutre

Ítem 3 y 4: Medicamentos

Uso de medicamentos

Los pacientes desconocen el nombre de los medicamentos que toman, es más fácil realizar ese tipo de preguntas a un médico o enfermera

Ítem 6: ¿Utiliza oxígeno?

Utilización de oxígeno

Tomar en cuenta el uso de oxígeno en horas de la noche

Ítem 2: ¿Qué enfermedades tengo?

Analizar si la pregunta ayuda a la investigación.

Revisado y analizado las observaciones que realizaron los expertos, se procedió realizar los cambios sugeridos y aplicar obteniendo los resultados que se muestran en el resultado estadístico.

3.5.3. Observación no estructurada

En la investigación esta técnica permitió observar una serie de documentos que permitieron conocer la forma en la que el paciente recibe las indicaciones de los medicamentos y recomendaciones de ejercicios físicos y respiratorios dadas por el médico tratante.

3.5.4. Ficha Bibliográfica

Rodríguez (2021) manifiesta que una herramienta importante para la investigación, sirve como base para apuntar las fuentes van a ser consultadas como libros, revistas, folletos, artículos científicos entre otros. Estas registran información específica e importante.

Las fichas bibliográficas en el trabajo de investigación son de gran importancia para conocer de qué se trata la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, porque el paciente con este padecimiento es un paciente complejo, ejercicios que ayudan a mejorar los síntomas de esta enfermedad entre otros conceptos.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Resultados de la Encuesta

Ítem 1:

De los siguientes literales, señale las causas por qué se desarrolló en usted la enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica

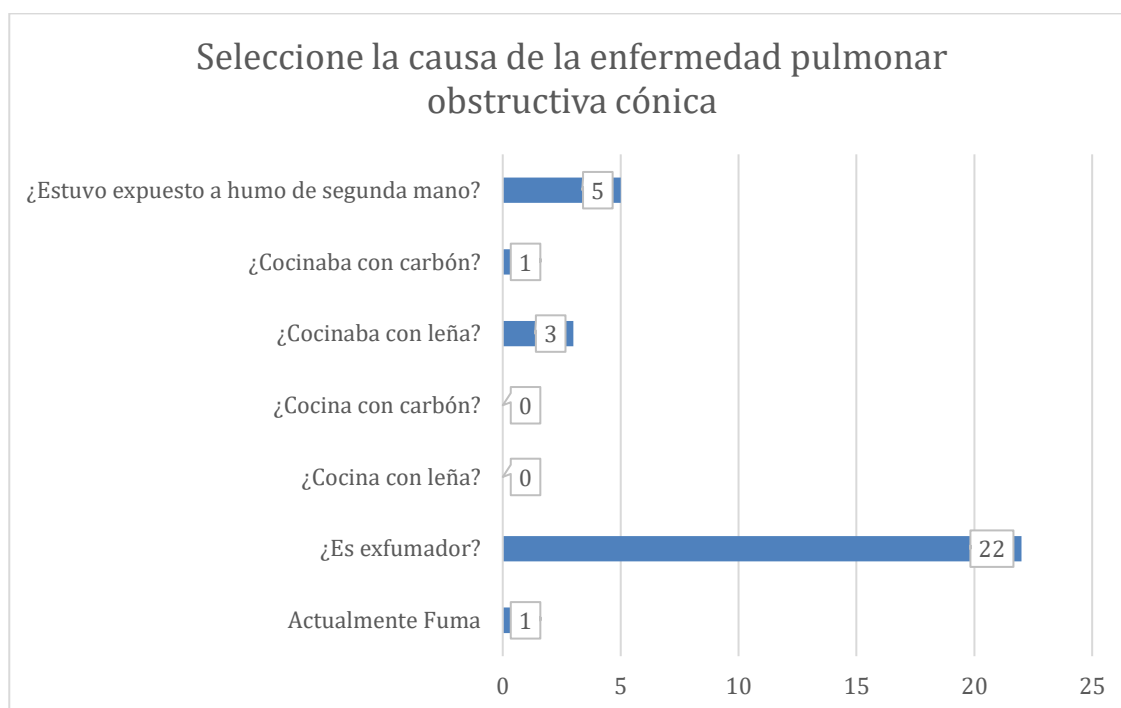


Figura 7. Causas de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).

Nota: una persona eligió dos opciones por eso motivo el total es mayor a 30 encuestados

Analizando el gráfico se puede observar que la mayoría de los encuestados indican ser exfumadores, siendo la principal causa de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica el consumo de tabaco. Seguido por un porcentaje más bajo por personas que estuvieron expuestas a humo por utilizar como herramienta principal para la cocina la leña o el carbón.

Ítem 2:

¿Con que frecuencia olvida tomar un medicamento?

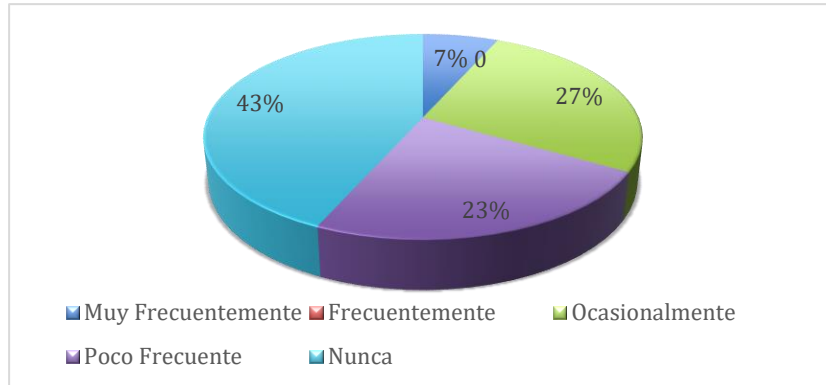


Figura 8. Frecuencia de olvido de medicación

De acuerdo al gráfico, se observa que la mayoría de la población manifiestan nunca olvidar un medicamento, lo que es positivo para estas personas que tienen enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Por otro lado, existen pacientes que presentan algunos inconvenientes con la toma de medicamentos, estos indican olvidar la medicina en alguna ocasión, esto con el tiempo puede ser un signo de alarma debido a que pueden generar agudizaciones y por ende tener más visitas al médico especialista.

Ítem 3:

¿Con qué frecuencia olvida una cita médica?

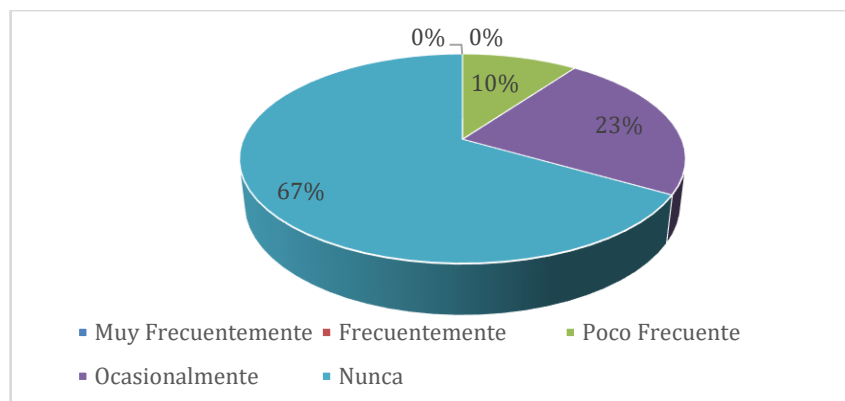


Figura 9. Gráfico de la frecuencia con la que olvida un paciente su cita médica

La mayoría de las personas encuestadas, no olvida con facilidad sus citas médicas, indicando que es poco frecuente que eso suceda, en vista que si no asistes podrían llevar un tipo de sanción, mientras que otras señalan haber olvidado una cita ocasionalmente es decir de forma rara, por lo tanto, siempre se encuentra pendientes de su próxima consulta su médico, considerando importante asistir para que su estado de salud se mantenga y no tenga ningún tipo de deterioro.

Ítem 4:

¿Cuántas veces durante los últimos 6 meses, ha sido ingresado a emergencias a causa de la EPOC o síntomas relacionados con este padecimiento?

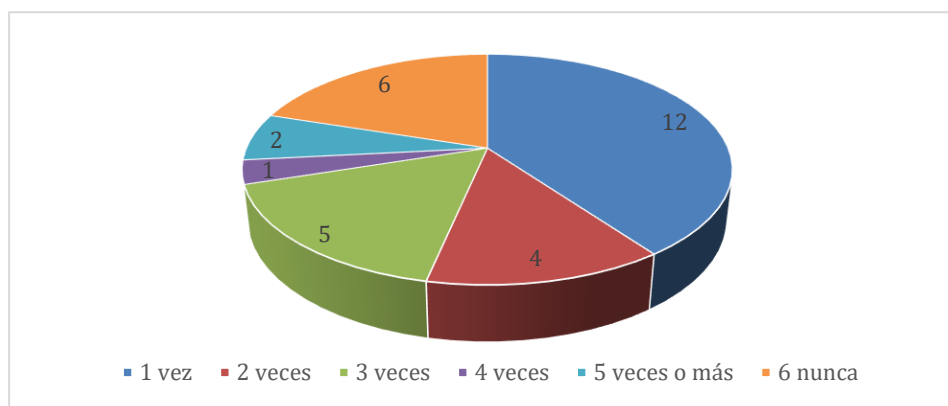


Figura 10. Ingreso a emergencias en los últimos 6 meses

Realizando el análisis del gráfico se puede determinar que el 40% de las personas han ingresado a urgencias una vez durante los últimos 6 meses por causa de la Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, mientras que el 17% y 13% manifiestan haber ingresado tres y dos veces respectivamente indicando un problema en el tratamiento, ya sea por mal uso de medicación o por olvido de la misma, esto hace que los pacientes presenten agudizaciones en su estado de salud. En cambio, un 20 % indica que durante los últimos seis meses no ha existido una visita a urgencias tomándolo de manera positiva, puesto que llevan el tratamiento de forma adecuada, teniendo un control de su enfermedad, mientras que el 7% y 3% representan las veces más concurridas a urgencias identificando una alerta para el personal de salud.

Ítem 5:

¿Utiliza oxígeno? Si es positiva ¿Cuántas horas utiliza? ¿Durante el día o noche?

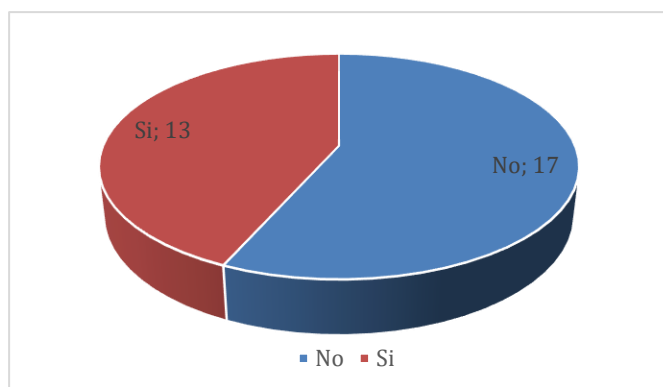


Figura 11. El gráfico representa la utilización de oxígeno en pacientes con EPOC

De acuerdo a las respuestas dadas por los encuestados, trece personas que representan el 43.33% manifiesta utilizar oxígeno, la mayoría de ella utiliza durante la noche, algunas lo usan por un tiempo determinado en el día y otras lo emplean de manera permanente durante el transcurso del día, el 56,67 indican no utilizar oxígeno. Es importante conocer este dato porque los pacientes que emplean oxígeno durante varias horas al día presentan un avance progresivo de la enfermedad, presentando dificultad para realizar cualquier actividad física, por lo que el ejercicio en este tipo de pacientes no se recomienda a menos que sean ejercicios de respiración utilizando un material adecuado.

Ítem 6:

¿Usted realiza alguna actividad deportiva? (Ejemplo caminata)

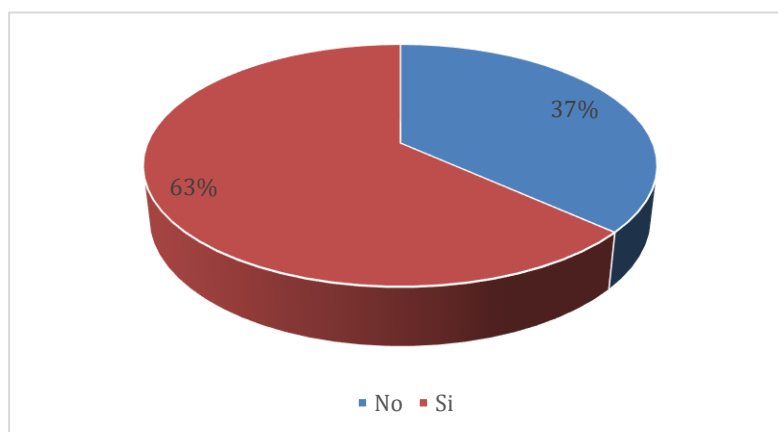


Figura 12. Representa si el paciente realiza alguna actividad deportiva

Se puede evidenciar en el gráfico que la mayoría de las personas realizan algún tipo de actividad física, en su mayoría manifiestan realizar caminata, otras realizan ejercicios aprendidos de internet, bicicleta estática y ejercicios de respiración que de alguna manera ayudan a mejorar los síntomas de la Enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Por otro lado, en un porcentaje menor indican no realizar ningún tipo de ejercicio, en algunos de estos casos porque la enfermedad se encuentra tan avanzada que cualquier tipo de actividad les genera una falta de aire.

Ítem 7:

¿Considera importante seguir las indicaciones del médico tratante?

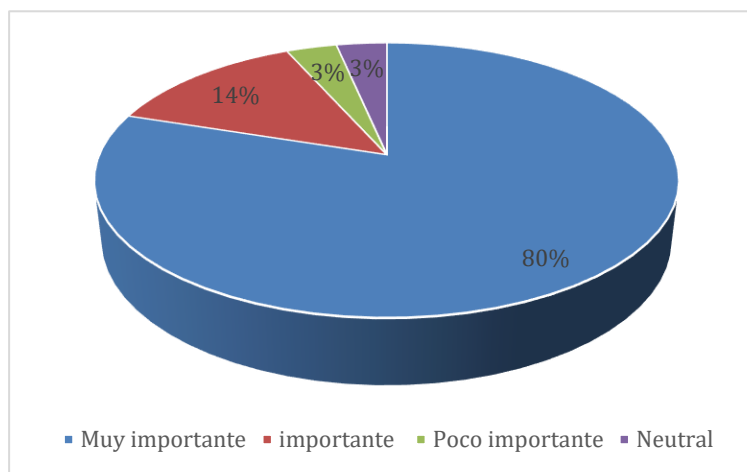


Figura 13. El gráfico muestra la importancia de seguir las instrucciones de su médico

Para las personas encuestadas tener una adherencia al tratamiento que envía el médico tratante de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica es muy importante, porque de esto depende que su salud sea estable y no empeore. A pesar de que existe un porcentaje muy bajo que no dicen nada positivo ni negativo en cuanto se refiere a indicaciones médicas, este porcentaje debe tenerse en cuenta porque pueden ser pacientes que no estén conscientes de la gravedad de su enfermedad y al sentir algún tipo de mejora, pueden abandonar el tratamiento sugerido por el profesional de salud.

Ítem 8:

¿Qué dispositivo utiliza actualmente?

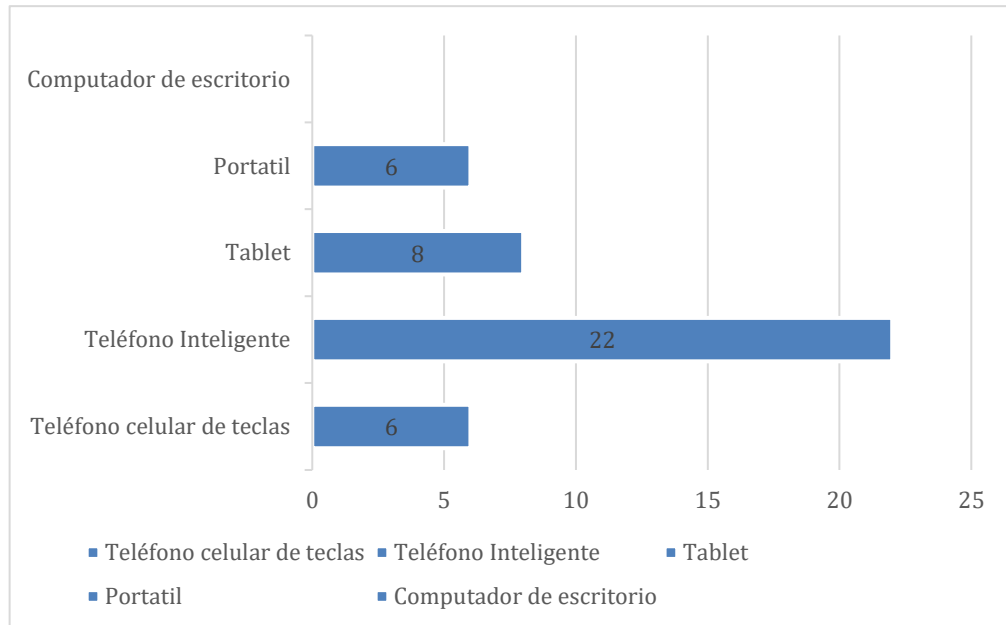


Figura 14. El gráfico muestra los dispositivos que la persona utiliza actualmente

El gráfico muestra que la mayoría de los encuestados utilizan teléfonos inteligentes, seguido por la utilización de computador de escritorio, luego tabletas y portátiles y en último lugar y no menos importante la utilización de celulares de teclas. Teniendo así que la mayoría de las personas encuestadas usan teléfonos inteligentes.

Ítem 9:

¿Estaría interesado en una herramienta tecnológica como apoyo al tratamiento de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica?

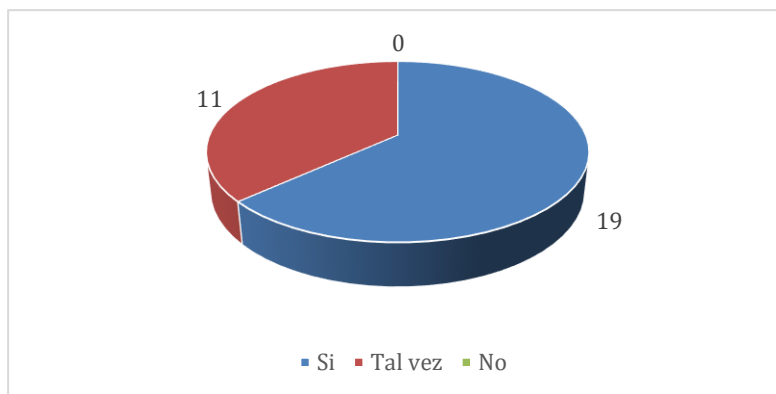


Figura 15. Interés en una herramienta móvil como apoyo al tratamiento de la EPOC

Según el gráfico se puede observar que ninguna persona se mostró negativa al ofrecerle una herramienta tecnológica que ayude al control de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, todo lo contrario, la mayoría indica estar de acuerdo con una herramienta que le sirva de apoyo para su enfermedad.

Además de las encuestas realizadas a pacientes que han sido diagnosticados con enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica se tomó en cuenta algunas opiniones de expertos en la enfermedad como se indica a continuación.

López (2017) afirma que un porcentaje de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica no tienen adherencia al tratamiento asignado por diferentes motivos como falta de información o porque se les olvida. Por otro lado, en las encuestas hechas se pudo evidenciar que un porcentaje de los pacientes olvidan tomar la medicación, en bajo porcentaje frecuentemente y en un porcentaje más o menos alto se olvidan de manera ocasionalmente. Del mismo modo, Manzur (2019) indica que desde hace mucho tiempo tiene interés en conocer la situación del paciente, si está mejorando o empeorando, para realizar un diagnóstico temprano y recordarles sus medicamentos, tener instrucciones de los medicamentos, número de

emergencias entre otras opciones. Además, indica que el paciente con EPOC es un paciente complejo que necesita mucho seguimiento. (Ver Anexo 7)

4.2. Propuesta

En base a las encuestas y entrevistas realizadas se puede obtener que el desarrollo de la herramienta para el control en el tratamiento de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica es necesaria, de tal manera que se realizó un estudio de factibilidad; para el desarrollo del prototipo de aplicación móvil donde se aplicó la metodología ágil Mobile – D que se presentan a continuación.

4.2.1. Estudio de factibilidad

4.2.1.1 Factibilidad Organizacional

Aspectos generales del consultorio

- **Establecimiento:** Hospital Asdrúbal de la Torre
- **Provincia:** Imbabura
- **Cantón:** Cotacachi
- **Dirección:** Pedro Moncayo 6 – 49 y Segundo Luis Moreno
- **Médico:** Dra. Germania Yépez
- **Objeto social:** Servicio Público

- **Misión:**

“Prestar servicios de salud con calidad y calidez en el ámbito de asistencia especializada, a través de su cartera de servicios, cumpliendo con la responsabilidad de promoción, prevención, recuperación, rehabilitación de la salud integral, docencia e investigación, conforme a las políticas del ministerio de salud Pública y el trabajo en red, en el marco de la justicia y equidad social”.

– **Visión**

“Ser reconocidos por la ciudadanía como hospitales accesibles, que prestan una atención de calidad que satisface las necesidades y expectativas de la población bajo los principios fundamentales de la salud pública y bioética, utilizando la tecnología y los recursos públicos de forma eficiente y transparente”.

– **Objetivos estratégicos**

- Garantizar la equidad en el acceso y gratuidad de los servicios
- Trabajar bajo los lineamientos del modelo de atención integral de Salud de forma integrada y en red con el resto de las Unidades Operativas de la Salud del Ministerio de Salud Pública y otros actores de la red pública y privada complementaria que conforman el sistema nacional de salud del Ecuador.
- Mejorar la accesibilidad y el tiempo de espera para recibir atención, considerando la diversidad de género, cultural, generacional, socioeconómico, lugar de origen y discapacidades.
- Involucrar a los profesionales en la gestión del hospital, aumentando su motivación, satisfacción y compromiso con la misión hospitalaria.

	DISTRITO 10D03	CODIGO: VIG/ENIu00a/001
	ESTRATEGIAS NACIONAL DE INMUNIZACIONES	
	UNIDAD OPERATIVA ANIDADA	Versión: 001
	ORGÁNICO ESTRUCTURAL	Fecha: 11-01-2019

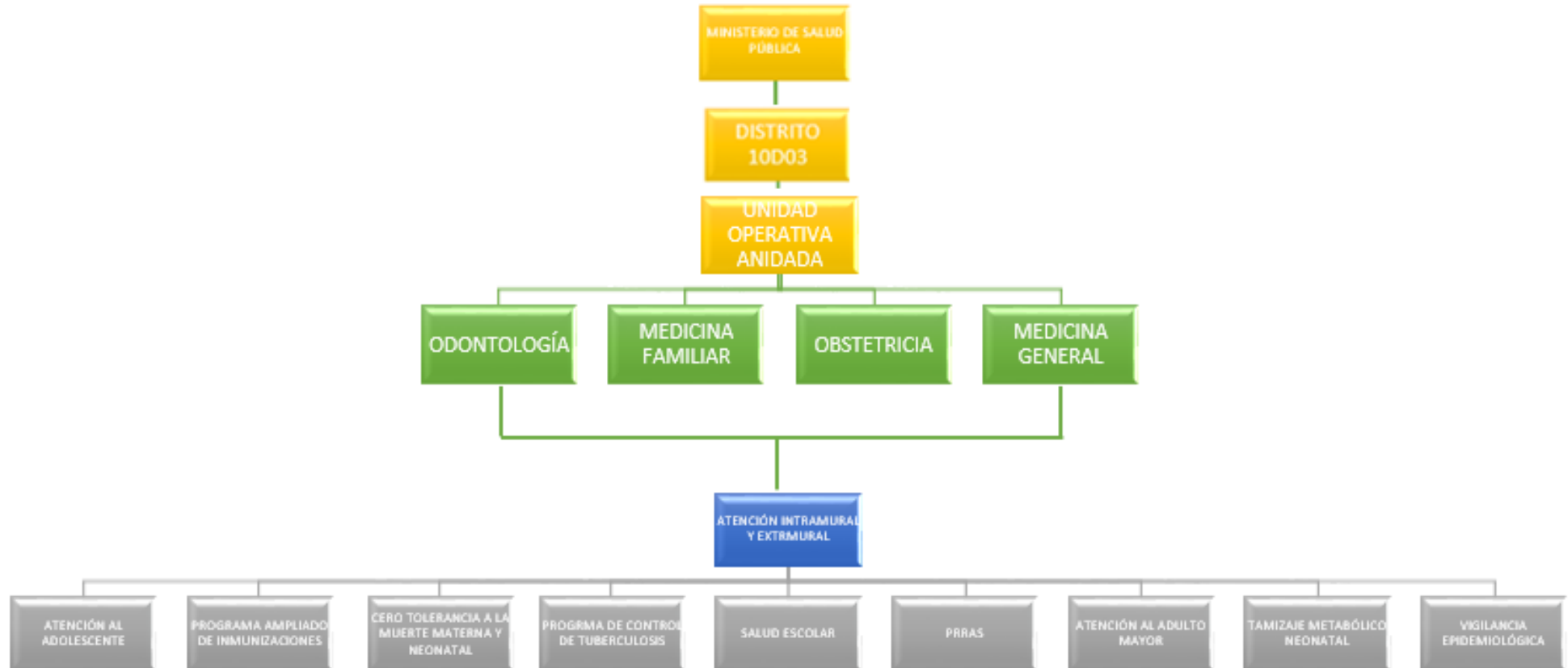


Figura 16. Organigrama del Hospital Asdrúbal de la Torre

4.2.1.2. Factibilidad Técnica

Durante la elaboración del proyecto se realizó una lista del hardware y software que se muestra a continuación:

Tabla 9.

Recursos de software

Tipo de Recurso	Nombre del Recurso	Descripción	Cantidad
	Android Studio	Entorno de desarrollo móvil	1
	Firebase	Plataforma en la nube para el desarrollo de aplicaciones móviles	1
Software	Emular Android Studio	Consola de programación donde se puede probar aplicaciones Android	1

El investigador cuenta con el equipo necesario para el desarrollo del proyecto y la conexión a internet lo que facilita la realización del aplicativo, se concluye que existe factibilidad técnica porque existen los recursos necesarios como teléfonos inteligentes donde la app puede funcionar, además en la institución existe la conexión a internet para el personal de salud lo que permite la conexión con la base de datos.

Tabla 10.

Recursos de hardware

Tipo de Recurso	Nombre del Recurso	Descripción	Cantidad
	Equipo informático	Laptop hp Memoria RAM 8GB Disco Dura 1TB	1
Hardware	Impresora	Epson L120	1
	Celular	Samsung Galaxy J8	1

4.2.1.3 Factibilidad Económica

Para el presupuesto del proyecto se tomó en cuenta los recursos de software, hardware, talento humano y materiales de oficina.

Tabla 11.

Factibilidad económica

Costos de hardware			
Descripción	Cantidad	Costo Real	Costo Referencial
Equipo informático	1	00,00	1200,00
Impresora	1	00,00	250,00
Total hardware		00,00	\$1450,00
Costos de Software			
Android Studio		00,00	00,00
Firebase		00,00	00,00
Emulador Android Studio		00,00	00,00
Total software		\$00,00	\$00,00
Talento humano			
Programador	1	00,00	\$2500,00
Total Talento Humano		00,00	\$2500,00
Material de oficina			
Internet		400,00	400,00
Útiles de oficina		150,00	150,00
Varios		150,00	150,00
Total Materiales de oficina		\$700,00	\$700,00
Subtotal		700,00	4650
10 % de imprevistos		70,00	465
Total		\$770,00	\$5115

4.2.1.4. Factibilidad Operativa.

• Situación actual

En el consultorio de la Dra. Germania Yépez se realizan las típicas consultas donde el paciente asiste, es revisado su estado de salud y se le entrega una receta con los medicamentos e indicaciones que debe seguir, en ocasiones este documento se extravía, se rompe o se arruga. También, la persona que tiene enfermedad pulmonar obstructiva crónica es un paciente complejo que necesita mejorar el autocuidado en casa, debido a que no se cumplen con las instrucciones como toma a destiempo la dosis recomendada, existe mala utilización de medicamentos, las instrucciones de los medicamentos se entregan en la receta, está en ocasiones se pierde, arrugada o no tiene legibilidad, lo que dificulta la administración de medicamentos.

• Situación ideal

La aplicación móvil como aporte para el control en el tratamiento de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica en el consultorio de la Dra. Germania Yépez. La app permitirá realizar la prescripción de los medicamentos con lo cual el paciente puede tener un listado de los medicamentos enviados por su médico tratante y generar un recordatorio para tomarlo a la hora adecuada. También podrá tener un listado de las citas previamente agendadas, adicionalmente tendrá información acerca de la enfermedad y un listado de ejercicios recomendados para la EPOC. En caso de presentarse emergencias podrá comunicarse con el médico para que pueda orientar, de esta manera aportar al autocuidado en casa.

4.2.2 Metodología Mobile – D

4.2.2.1. Fase I – Exploración

Durante esta fase se definen los requisitos iniciales del proyecto para el desarrollo del aplicativo, así como también el personal interesado.

4.2.2.1.1. Establecimiento de interesados

Las personas involucradas en el desarrollo del aplicativo móvil son:

- Desarrollador: su función específica es diseñar y codificar el sistema
- Médico tratante: es la persona que brinda atención médica al paciente que la necesita. También es la persona que ayuda con los requerimientos iniciales que debe cumplir el aplicativo móvil en este caso es la Dra. Germania Yépez
- Paciente: se lo describe como la persona que necesita ayuda médica por presentar molestias en este caso por la enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

4.2.2.1.2. Requisitos funcionales

En base a la investigación se han establecido las siguientes funcionalidades:

Tabla 12.

Requerimientos funcionales del médico

Requerimientos del médico			
Id	Requerimiento	Descripción	Prioridad
RFM1	Autenticación de usuario	El usuario ingresa a la aplicación coloca sus credenciales y accede al menú correspondiente en este caso al menú del médico.	Alta
RFM2	Buscar y añadir pacientes	El usuario debe poder buscar un paciente y si es el caso añadir a su lista de pacientes	Alta
RFM3	Perfil de usuario	El usuario puede mantener información de sus datos como nombre, especialidad etc.	Media
RFM4	Prescripción de medicamentos	El usuario puede realizar la anotación de los medicamentos que el paciente debe suministrar con algunas indicaciones	Alta

RFM5	Agendar citas médicas	El médico puede registrar la próxima cita con el paciente	Alta
RFM6	Listado de citas médicas registradas	Se muestra una lista con las citas previamente agendadas	Media
RFM7	Registro de hospitalizaciones	Se realiza el registro de la hospitalización del paciente como fecha, nombre del establecimiento	Alta
RFM8	Información del paciente	Se muestra los datos del paciente seleccionado como nombre, número de teléfono	Media

Tabla 13.

Requerimientos funcionales del paciente

Requerimientos pacientes			
Id	Requerimiento	Descripción	Prioridad
RFP1	Autenticación de usuario	El usuario ingresa a la aplicación coloca sus credenciales y accede al menú correspondiente en este caso al menú del paciente.	Alta
RFP2	Perfil de usuario	El usuario puede mantener información de sus datos como nombre, fecha de nacimiento, etc.	Alta
RFP3	Listado de médicos	El usuario puede observar un listado de los médicos que lo tienen agregado y solicitar una cita.	Media
RFP4	Listado de medicamentos prescritos	El usuario tiene una lista de medicamentos enviados por su médico, puede añadir un recordatorio.	Alta
RFP5	Listado de citas médicas	El usuario tiene una lista de las citas médicas	Media
RFP6	Información de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica	El usuario posee información relevante acerca de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica.	Media
RFP7	Información de ejercicios de rehabilitación para la enfermedad pulmonar obstructiva crónica	El usuario posee ejercicios que puede practicar para mejorar los síntomas de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica según las indicaciones del médico tratante.	Media

Definición del Alcance

Se propone una herramienta tecnológica que ayude al seguimiento del tratamiento en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, donde el médico puede prescribir los medicamentos que el paciente debe tomar, así mismo asignar una cita para el control del padecimiento. Cabe resaltar que el médico asigna las citas, “no el paciente” por lo tanto, el paciente solo puede tener un listado de las citas que tiene y solicitar una al médico que necesite, esta solicitud de cita aparecerá en la lista de espera del médico, si este autoriza aparecerá en el listado de citas agendadas en el lado del paciente. El paciente tiene información acerca de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica permitiendo al paciente conocer acerca del padecimiento y la importancia del mismo este surge a partir del análisis de los resultados de la investigación, también tiene una guía de ejercicios que puede realizar según la recomendación del médico tratante, se muestran ilustraciones las cuales el paciente puede repetir y practicar.

Por otro lado, el usuario doctor debe prescribir los medicamentos para que aparezcan en el listado de la vista medicamentos del paciente y este pueda añadir un recordatorio del medicamento para que pueda tomarlo según la indicación del médico.

El alcance del proyecto posee limitaciones y supuestos.

- **Limitaciones**

- La aplicación requiere de conexión a internet para el almacenamiento de información.
- Está disponible solo para usuarios con dispositivos que cuenten con Android
- La aplicación móvil solo puede ser utilizada por la Dra. Germania Yépez y colegas del Hospital Asdrúbal de la Torre, también los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica pertenecientes al consultorio.
- El usuario puede utilizar la aplicación después que el médico lo haya añadido como uno de sus pacientes

4.2.2.2. Fase II – Inicialización

4.2.2.2.1 Configuración del ambiente de Desarrollo

Durante esta fase es desarrollador de la app móvil instaura el entorno de desarrollo perfecto para realizar la elaboración.

- Tipo de proyecto: Aplicación Nativa – Android Studio
- Entorno de desarrollo: Android Studio
- Base de datos: Firebase

4.2.2.2.1 Planificación de fases

Tabla 14.

Tabla de iteraciones de la aplicación

Fase	Iteración	Descripción
Exploración	Iteración 0	Establecimiento del proyecto, personal interesado, limitaciones, alcance
Inicialización	Iteración 0	Análisis de los requisitos iniciales
	Iteración 1	Implementación de la funcionalidad autenticación de usuarios
	Iteración 2	Implementación de registro de usuarios
	Iteración 3	Implementación de la vista lista de pacientes, información del usuario y añadir a “Mi lista de pacientes”
	Iteración 4	Implementación de “Mi lista de pacientes” y mostrar información del paciente
	Iteración 5	Implementación de la funcionalidad registro de citas médicas
	Iteración 6	Implementación de llamada y envió de correo electrónico al paciente
	Iteración 7	Implementación de nueva cita médica
	Iteración 8	Implementación de añadir, editar, eliminar tratamiento médico, listado de medicinas
Producción	Iteración 9	Implementación de historial médico, consulta y hospitalizaciones
	Iteración 10	Implementación del botón de información acerca de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica para el paciente
	Iteración 11	Implementación de la lista de medicamentos, usuario paciente, añadir recordatorio de medicamento

	Iteración 12	Implementación de la vista mis citas médicas
	Iteración 13	Implementación de la funcionalidad del cálculo del índice de masa corporal
	Iteración 14	Implementación de la funcionalidad de constantes vitales tomadas y registradas por el médico
	Iteración 15	Generación de la vista de índice de masa corporal – paciente
	Iteración 16	Generación de la vista de constantes vitales – paciente
	Iteración 17	Implementación de la funcionalidad chat con pacientes
	Iteración 18	Implementación de la funcionalidad chat con doctores
	Iteración 19	Generación de la vista de chat con médicos
	Iteración 20	Generación de la vista chat con pacientes.
	Iteración 21	Programación del cálculo de la edad a partir de la fecha de nacimiento
	Iteración 22	Generación de vista de medicamentos - paciente
	Iteración 23	Generación de vista hospitalizaciones, consultas.
	Iteración 24	Rediseño de la vista citas - doctor
	Iteración 25	Rediseño de la vista citas - paciente
	Iteración 26	Rediseño de la vista citas – doctor
Estabilización	Iteración 27	Refactorización de perfil de usuario – doctor
	Iteración 28	Refactorización de perfil de usuario – paciente
	Iteración 29	Rediseño de la funcionalidad de solicitud de cita médica - Paciente
	Iteración 30	Rediseño de la funcionalidad registro de nueva cita médica - Médico
	Iteración 31	Refactorización de la funcionalidad agregar nueva cita médica
	Iteración 32	Refactorización de la funcionalidad tratamiento médico añadir, editar eliminar medicina
	Iteración 33	Refactorización de la funcionalidad registro de usuarios
	Iteración 34	Refactorización de la funcionalidad perfil de usuario
	Iteración 35	Refactorización de la funcionalidad agregar eliminar paciente
	Iteración 36	
	Iteración 37	Refactorización de la funcionalidad agregar recordatorio de cita médica
Pruebas del sistema	Iteración 38	Se realiza las pruebas del sistema y un análisis de los resultados

4.2.2.2.1 Esquema de navegabilidad

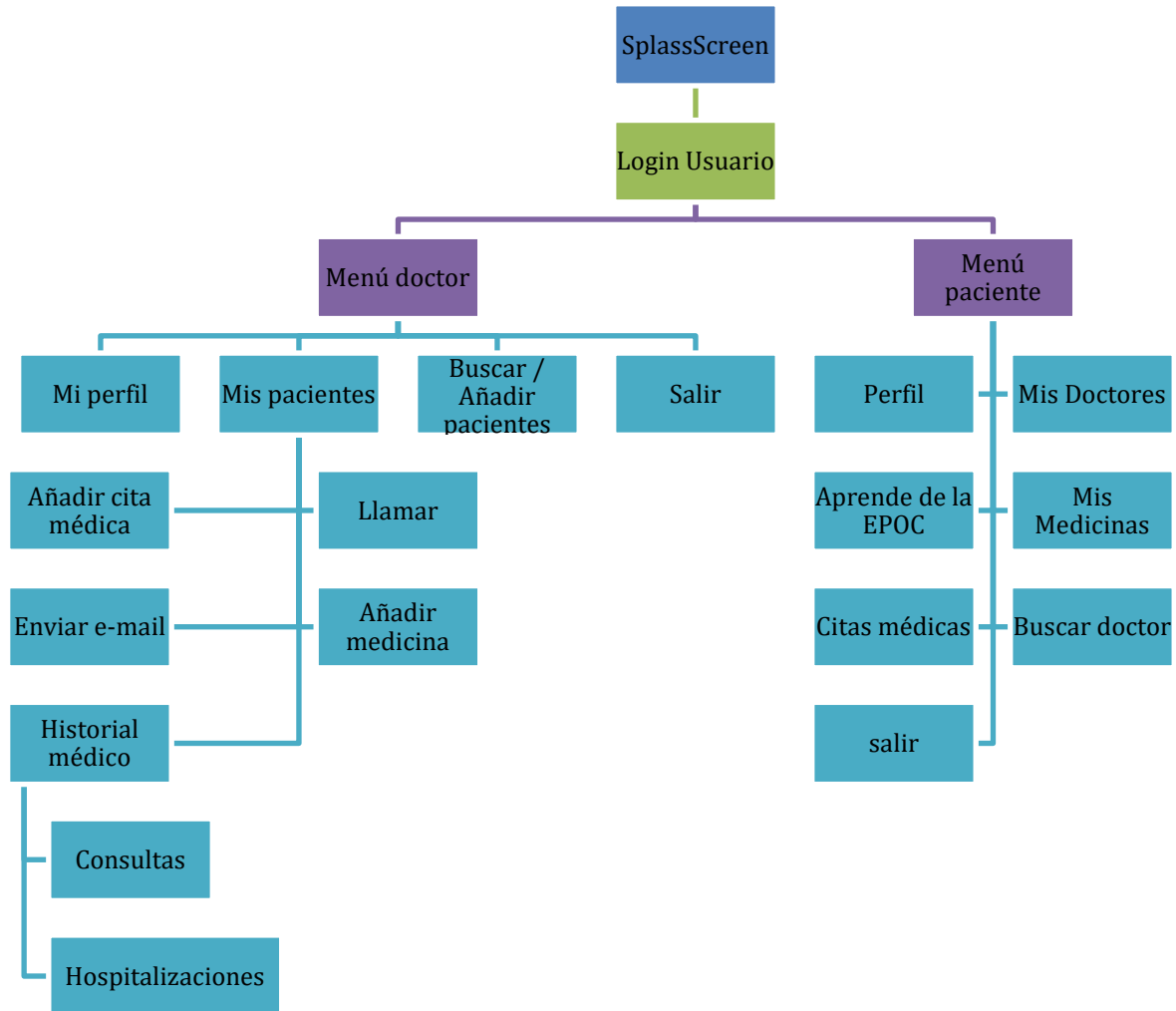


Figura 17. Esquema de navegabilidad de la aplicación

4.2.2.3. Fase III – Producción y estabilización de aplicativo móvil

Arquitectura de la aplicación móvil

El tipo de Arquitectura que se utilizó para la aplicación es la de Cliente – Servidor en la cual el usuario realiza las peticiones a la base de datos que permite almacenamiento en la nube Firebase y este a su vez da el resultado a la petición realizada por el cliente.

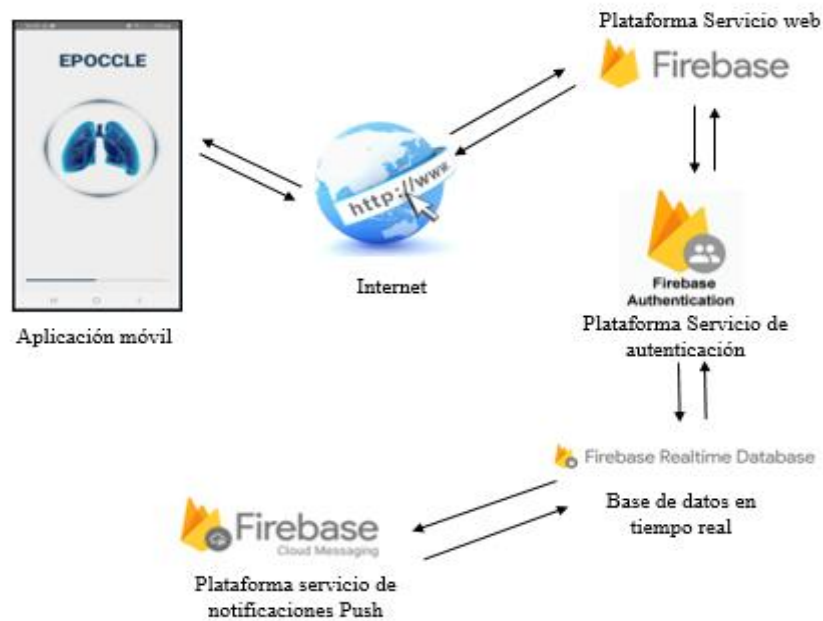


Figura 18. Arquitectura del sistema

Base de datos – Firebase

En este apartado se muestra la base de datos NoSQL en Firebase – Realtime Database la cual maneja estructura JSON.



Figura 19. Base de datos: Variable - Doctor

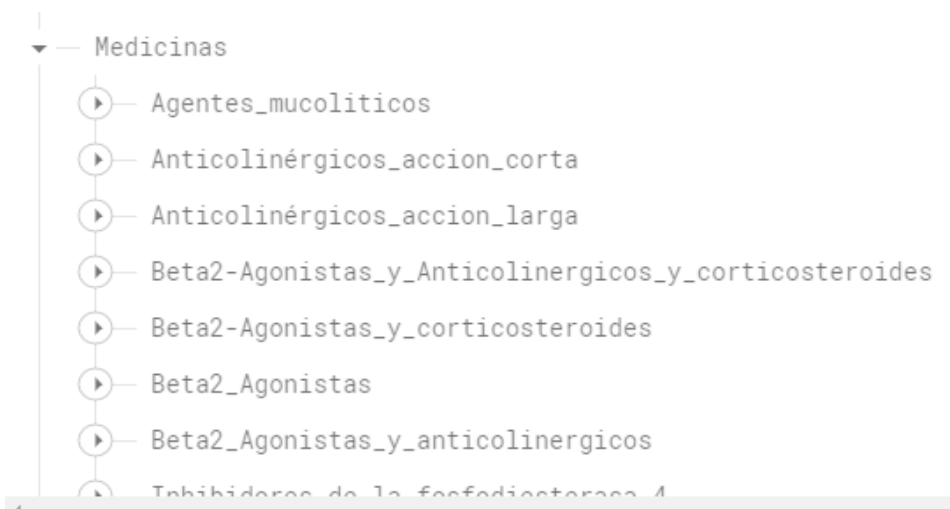


Figura 20. Base de datos: Variable - Medicinas



Figura 21. Base de datos: Variable - Paciente

Funcionalidades Desarrolladas

Se inició con el desarrollo de la función registro e inicio de sesión de usuarios para ello utilizamos la plataforma de Firebase, esta posee un sistema de autenticación de diferentes tipos, en la aplicación se utilizará la autenticación de correo electrónico. Se realiza la funcionalidad de registro de usuarios en donde se registrarán los pacientes y médicos según sea necesario.

The image displays two side-by-side screenshots of a mobile application's registration screen, both titled "Registrarse".

The left screenshot is for a "Paciente" (Patient) registration. It features a header with "Paciente" selected and "Doctor" unselected. Below the header is a profile picture icon. The form includes input fields for "Nombre", "Apellido", "Fecha de nacimiento" (with a dropdown menu showing "19 ABR 2022"), "Teléfono", "Correo Electrónico", "Selección estado Civil" (with "soltero" selected), "Contraseña", and "Confirmar contraseña". A blue button labeled "CREAR CUENTA" is at the bottom.

The right screenshot is for a "Doctor" registration. It features a header with "Paciente" unselected and "Doctor" selected. Below the header is a profile picture icon. The form includes input fields for "Nombre", "Apellido", "Especialidad", "Teléfono", "Ciudad", "Dirección", "Ingresar correo electrónico", "Ingresar su contraseña", and "Confirme contraseña". A blue button labeled "CREAR CUENTA" is at the bottom.

Figura 22. Registro de usuarios

A continuación, se realiza la funcionalidad de Inicio de sesión, cada uno de los usuarios paciente y doctor tendrán su respectivo menú con las funcionalidades asignadas para cada uno de ellos.

The image shows a mobile application's login screen titled "INICIAR SESIÓN".

The screen features a header with the title "INICIAR SESIÓN". Below the header is a profile picture icon. The form includes input fields for "Correo electrónico" and "Ingresar su contraseña". There is a link for "¿Has olvidado tu contraseña?". A blue button labeled "INICIAR SESIÓN" is at the bottom. Below the button is a link for "¿Aún no tienes cuenta?" with a blue button labeled "REGÍSTRATE".

Figura 23. Inicio de Sesión

Luego se procede al desarrollo de dos menús principales para pacientes y doctores respectivamente.



Figura 24. Menú principal para el paciente y médico respectivamente

Funcionalidades de buscar paciente, el médico puede buscar al paciente observar los datos como su nombre y fecha de nacimiento, también puede agregar al paciente presionando el signo “más”

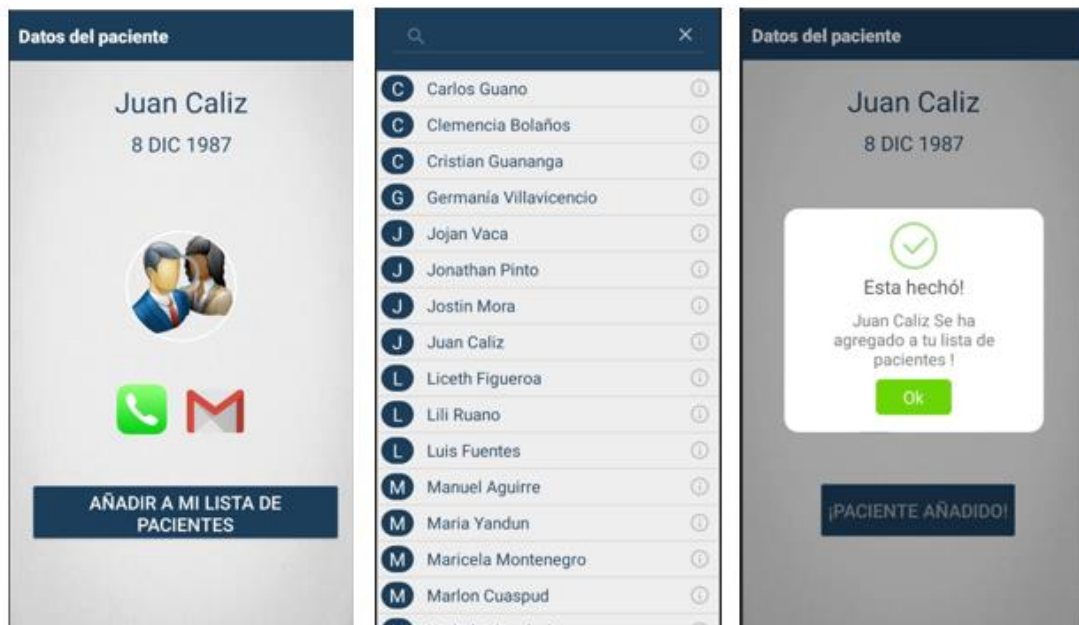


Figura 25. Buscar paciente, Ver datos del paciente y agregar a la lista de pacientes

En la opción de mis pacientes, se muestra una lista de los pacientes previamente agregados, al seleccionar alguno de ellos se muestra otra pantalla con información básica del paciente como el nombre y la fecha de nacimiento, así como también la opción de llamada y envío de correos. Por otro lado, parecen botones de agregar una cita, eliminar paciente y una carpetita con el signo de más donde se pueden añadir información del paciente.

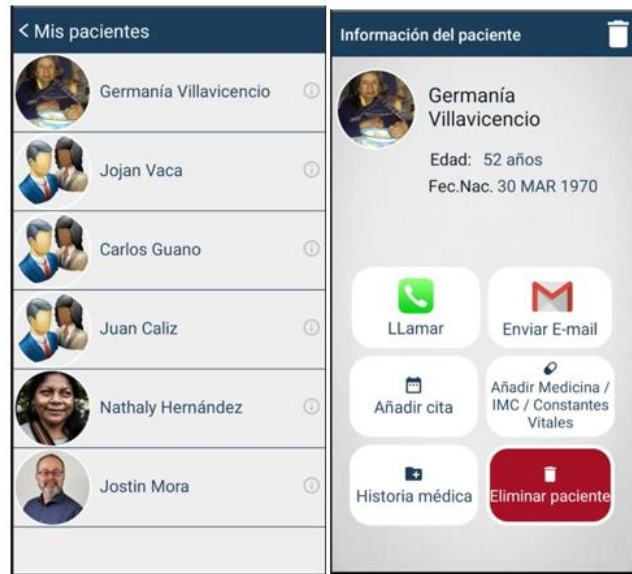


Figura 26. Información del paciente

Funcionalidad agendar cita médica: el usuario debe elegir la fecha de lunes a viernes porque no se admiten citas los fines de semana, un médico no puede atender dos veces al mismo paciente en el mismo día. Si la fecha y la hora son correctamente elegidas en el caso que sea el paciente quien solicite la cita se guardará en la lista de espera y si es el médico se reflejará en citas agendadas.

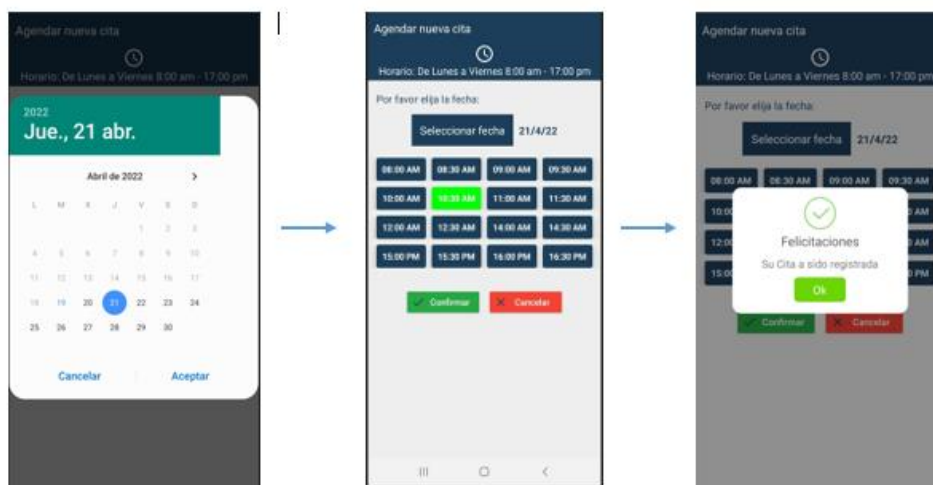


Figura 27. Agendar una nueva cita

Funcionalidad añadir medicamento: el doctor es el encargado de prescribir los medicamentos que el paciente debe tomar, el médico debe registrar el nombre del medicamento, que cantidad debe tomar, el periodo de tiempo que debe tomar.

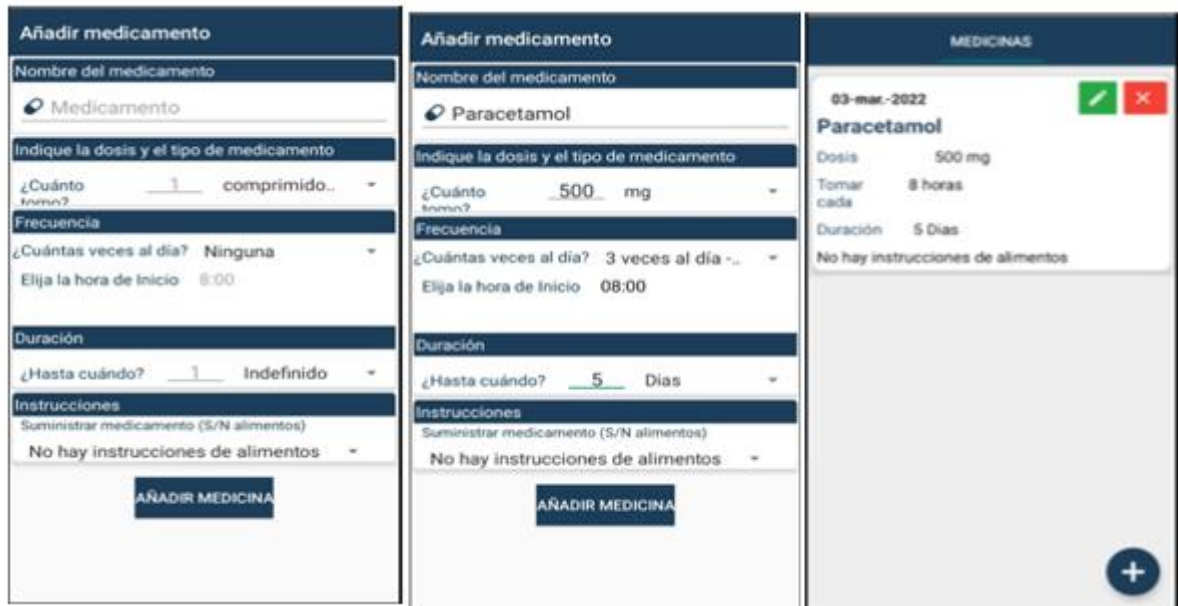


Figura 28. Funcionalidad añadir medicamento

Funcionalidad aprende de la EPOC: en esta pantalla se presenta algunos conceptos acerca de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica.



Figura 29. Funcionalidad aprende de la EPOC

4.1.4. Diagrama de actividades

4.1.4.1. Diagrama de actividades: Inicio de sesión médico – paciente

El usuario debe ingresar su correo electrónico y su contraseña, si los datos son correctos el sistema mostrará el menú inicial del médico o paciente según sea el caso, de otro modo mostrará el mensaje de error.

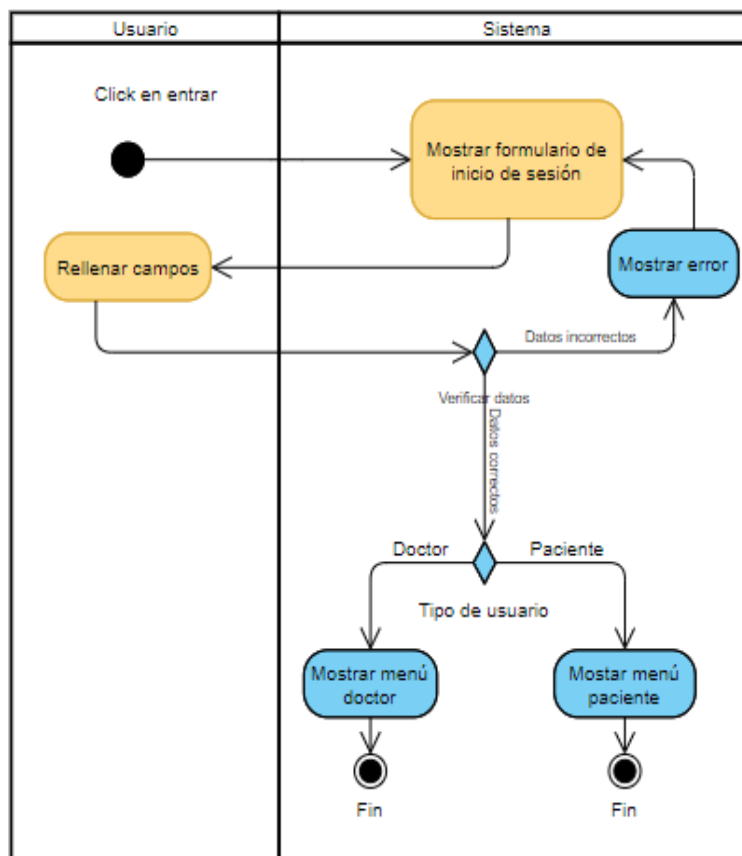


Figura 30. Diagrama de actividades: Inicio de sesión médico – paciente

4.1.4.2. Diagrama de actividades: Reestablecer contraseña médico – paciente

Para reestablecer la contraseña el usuario debe presionar en ¿Has olvidado tu contraseña?, aparecerá una pantalla emergente donde pedirá el correo electrónico, debe ingresar ese dato y presionar en enviar correo, luego debemos ir a la bandeja de entrada del correo electrónico registrado y mostrará un mensaje donde puede ingresar la nueva contraseña.

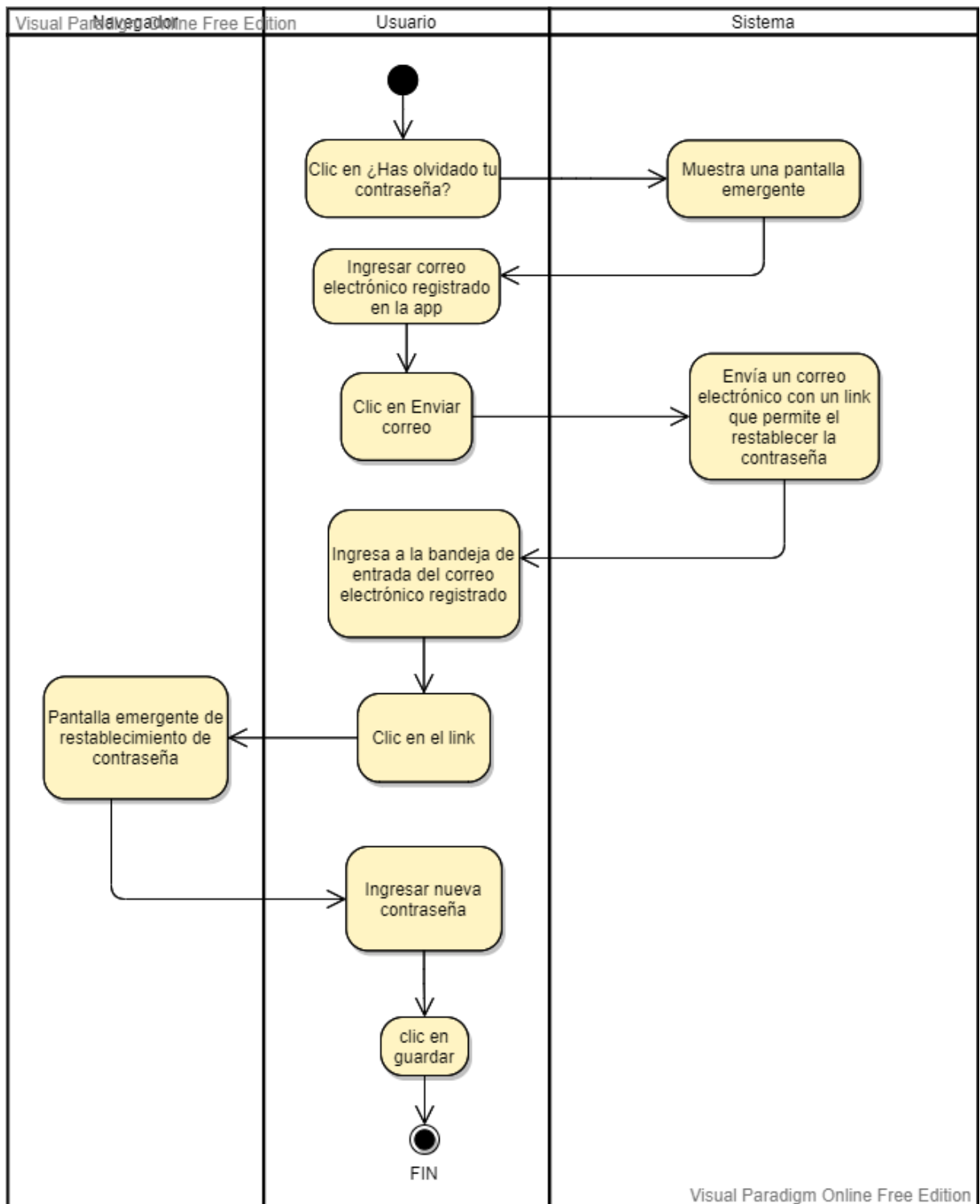


Figura 31. Diagrama de actividades: Reestablecer contraseña médico – paciente

4.1.4.3. Diagrama de actividades: Perfil de Usuario médico – paciente

Se muestra una pantalla con toda la información, el usuario puede editar la información dando clic en el botón que se encuentra en la parte superior derecha de esta manera se puede editar la foto y los datos que se desee cambiar.

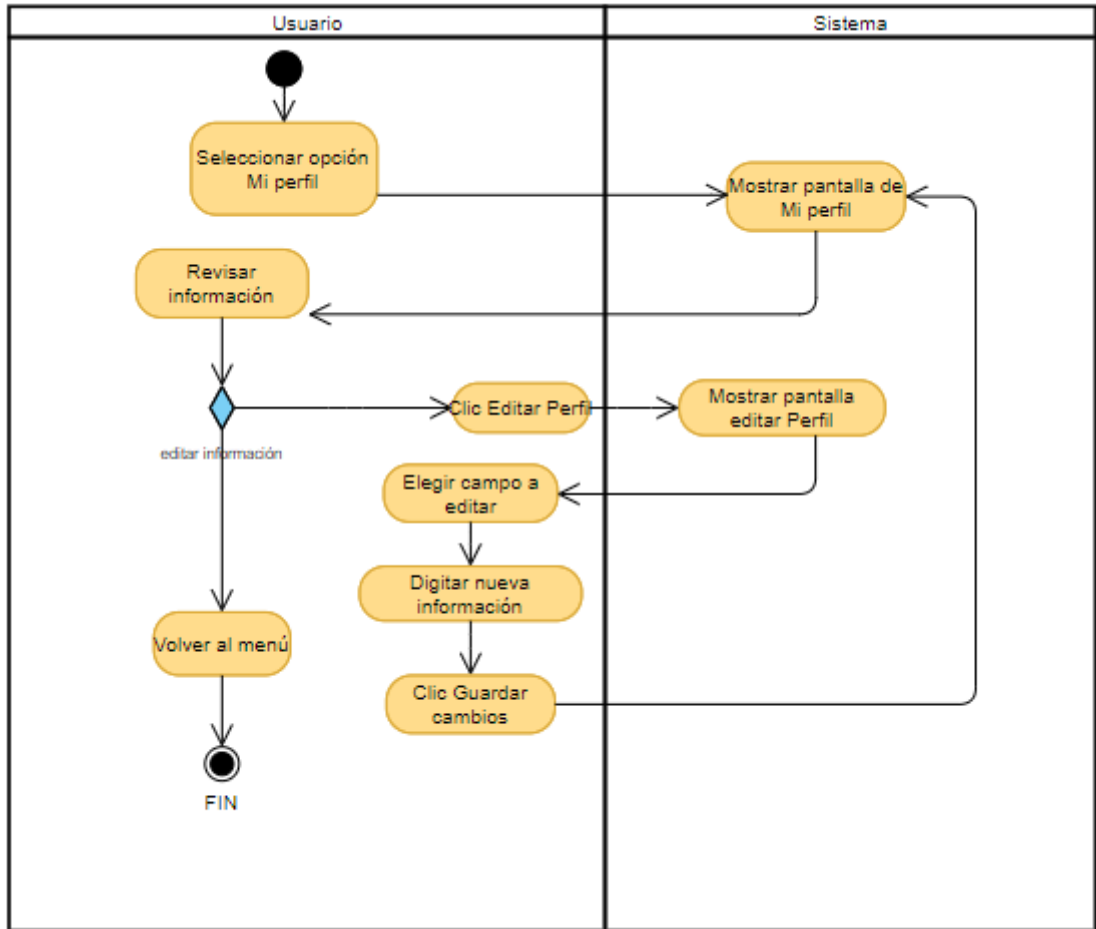


Figura 32. Diagrama de actividades: Perfil de Usuario médico – paciente

4.1.4.3. Diagrama de actividades: Menú Principal Médico

En el entorno de menú del doctor se muestra opciones a las que el usuario puede acceder con un clic: “Mi Perfil”, “Mis pacientes”, “Buscar Pacientes”, “Citas”, “Salir”.

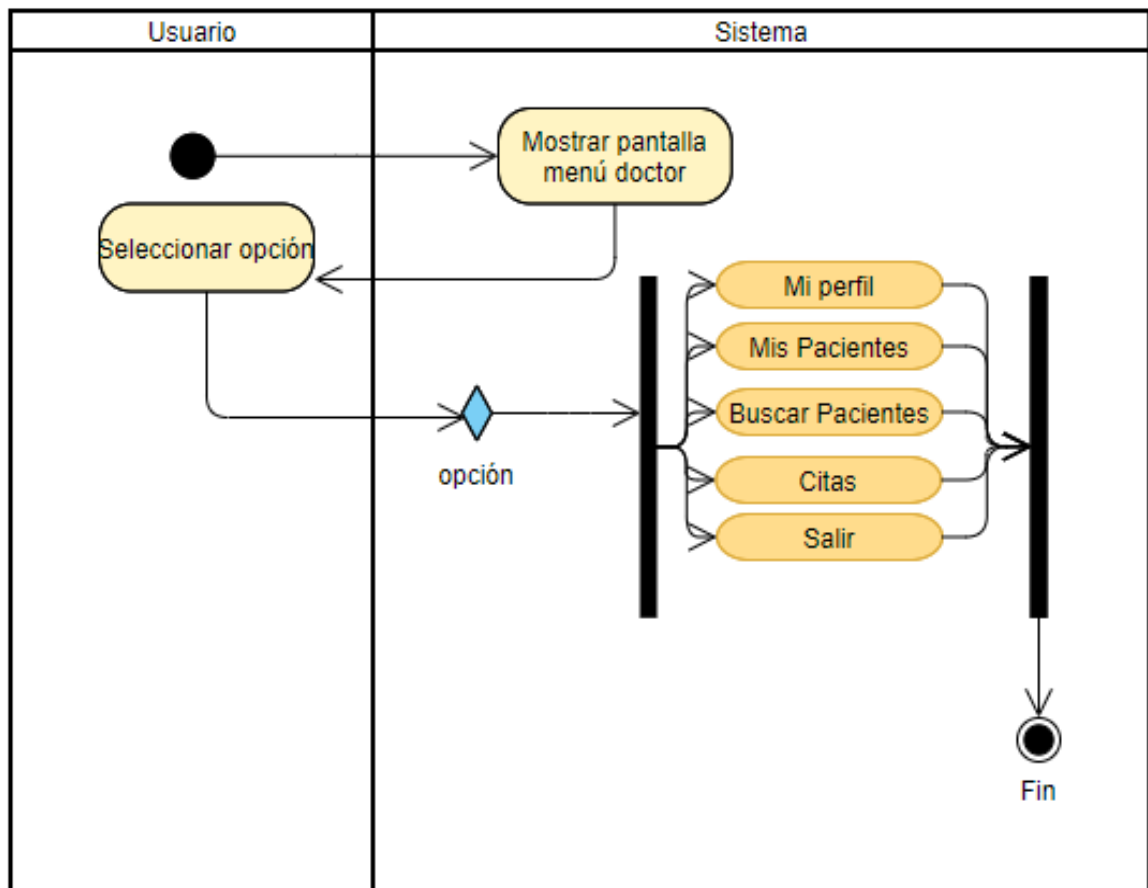


Figura 33. Diagrama de actividades: Menú Principal Médico

4.1.4.3. Diagrama de actividades: Buscar – Añadir pacientes (Médico)

Se muestra una pantalla con los datos del paciente, para añadir al paciente debe dar clic en el botón añadir a mi lista de pacientes posteriormente saldrá un mensaje mostrando que se ha añadido exitosamente al nuevo usuario.

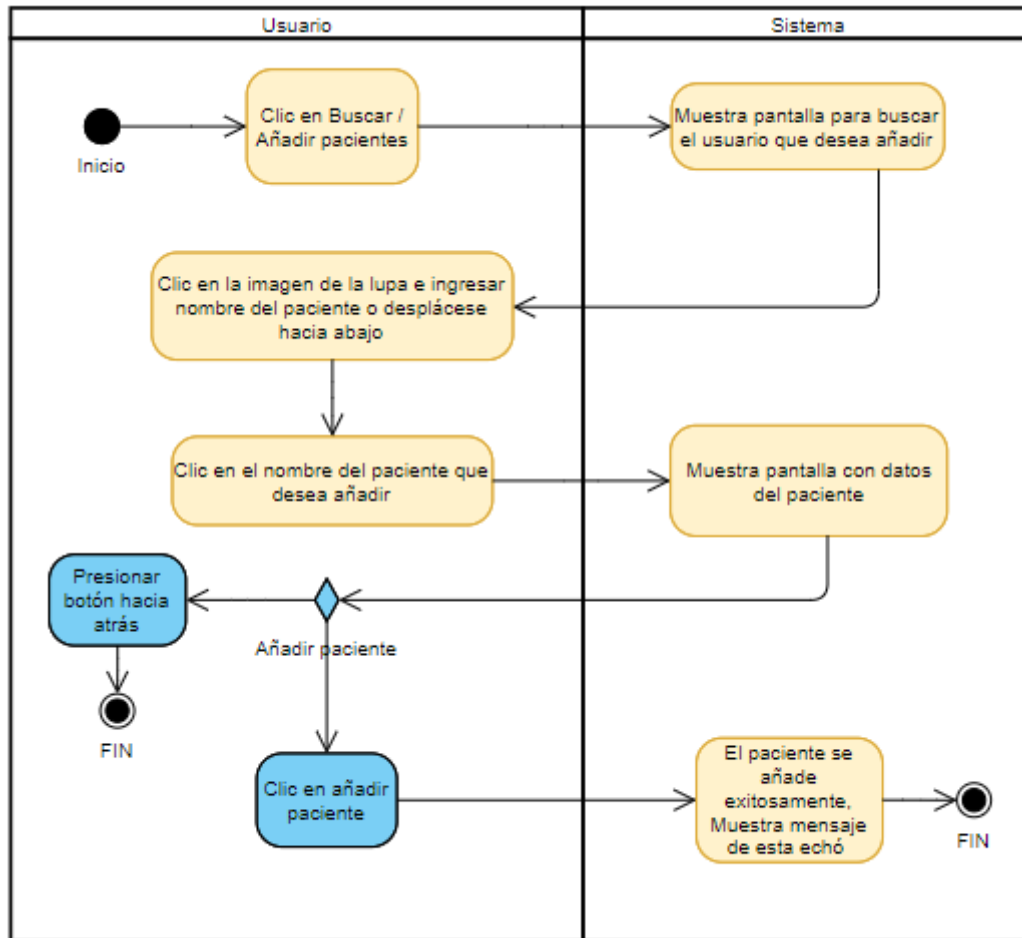


Figura 34. Diagrama de actividades: Buscar – Añadir pacientes (Médico)

4.1.4.3. Diagrama de actividades: Mis Pacientes (Médico)

Se muestra una pantalla con la lista de los pacientes añadidos por el médico, al hacer clic en el nombre de cualquier usuario puede ver información del usuario, llamar, enviar un email, registrar una cita médica, ingresar información médica, caso contrario podrá eliminar al paciente.

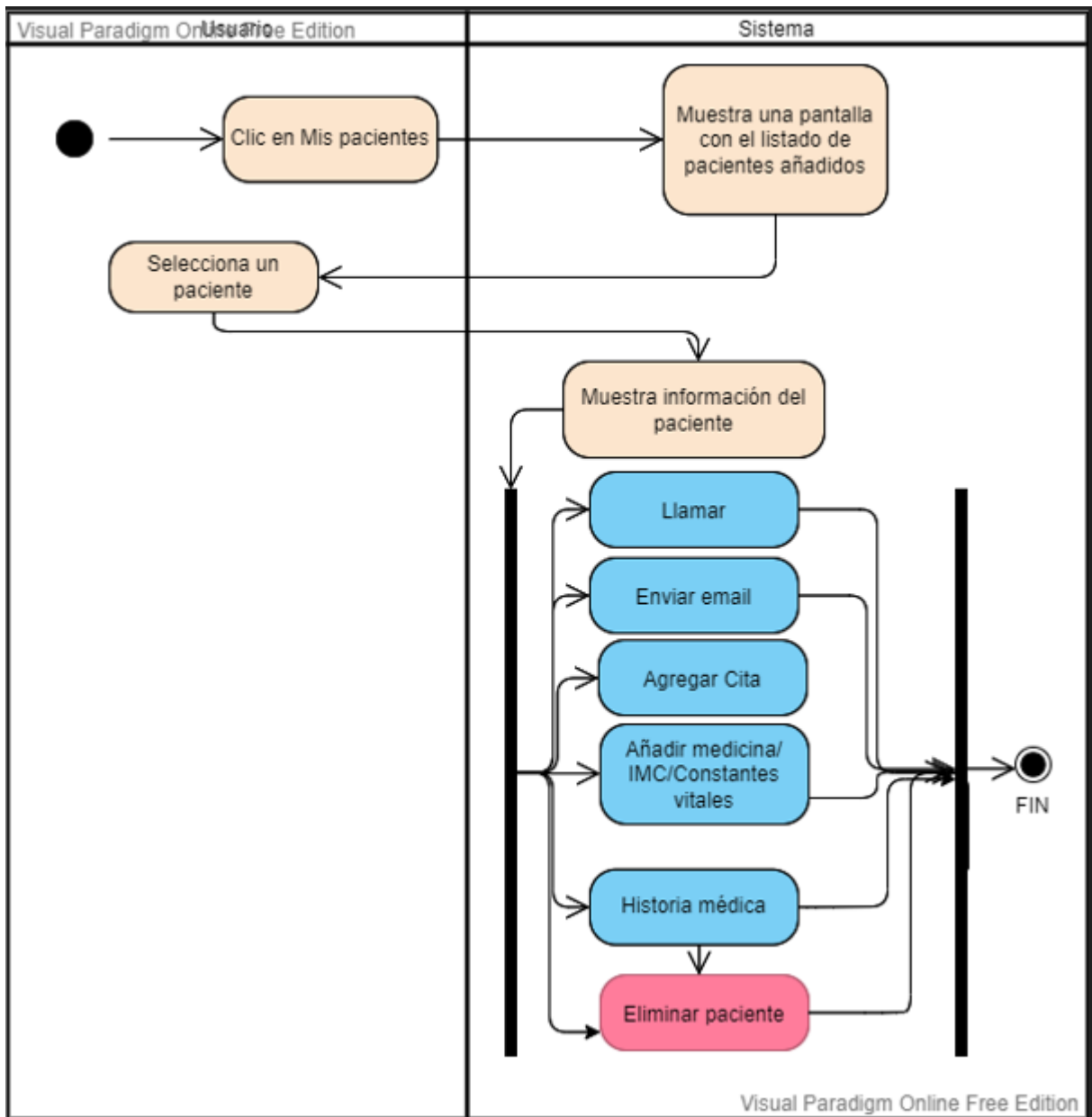


Figura 35. Diagrama de actividades: Mis Pacientes (Médico)

4.1.4.3. Diagrama de actividades: Agregar Cita (Médico)

El sistema muestra la pantalla donde el usuario debe dar clic en elegir día, luego debe indicar el día que desea agendar la cita, posteriormente el sistema mostrará un mensaje con la hora y el día que puede agendar la cita, el usuario debe conformar si está de acuerdo y cancelar si no le parece. Existen restricciones como un paciente no puede tener más de una cita con el mismo médico, no se pueden agendar citas el fin de semana, un médico no puede tener exceso de citas en un día por lo que hasta permitido hasta catorce citas.

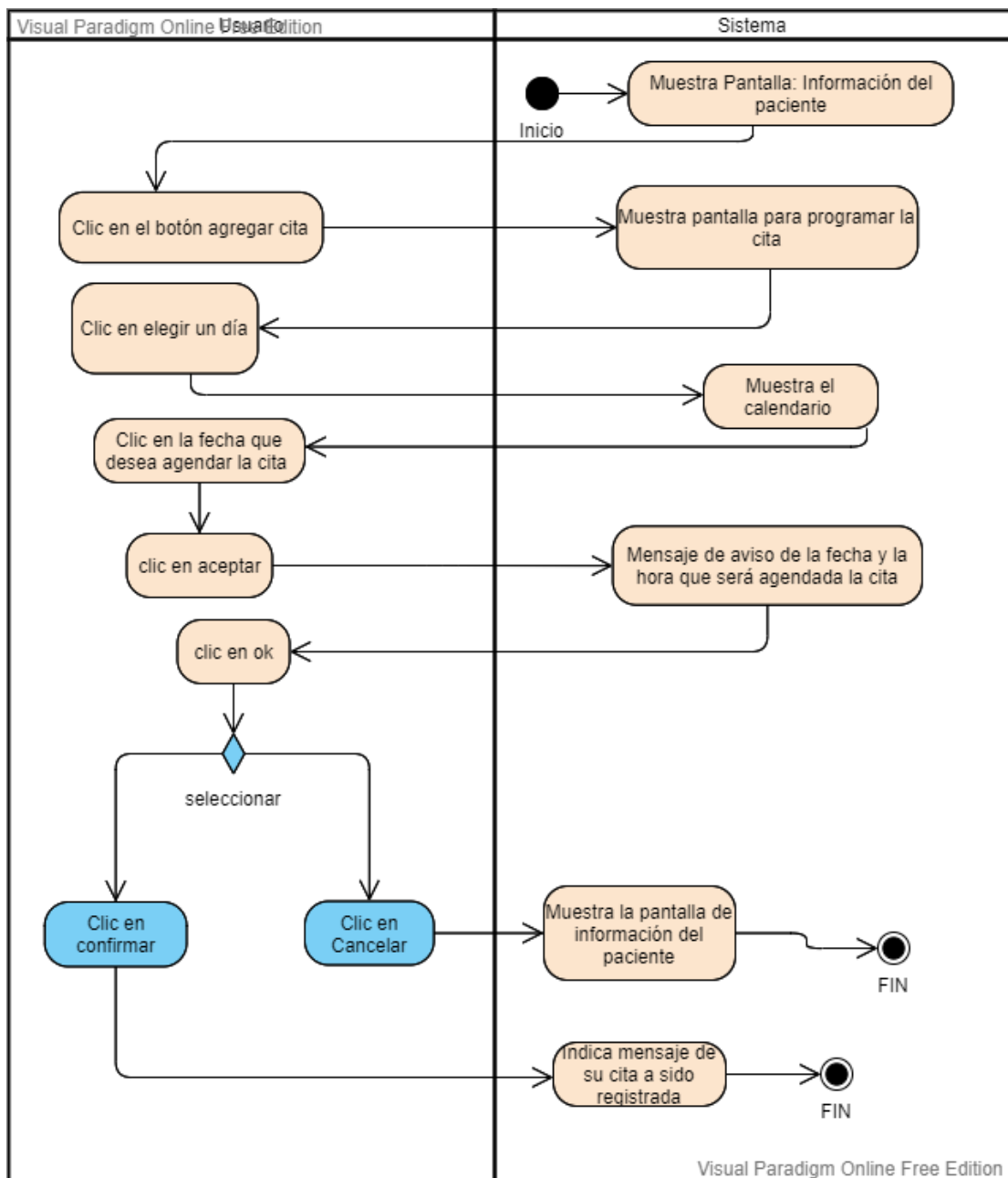


Figura 36. Diagrama de actividades: Agregar Cita (Médico)

4.1.4.3. Diagrama de actividades: Eliminar paciente (Médico)

Para eliminar un paciente solo debemos presionar en el botón eliminar paciente, aparecerá un aviso diciendo ¿Realmente quieres borrar a Nombre del paciente de tu lista de pacientes? Si está seguro de eliminar debe dar clic en Si, Borrar, caso contrario haga clic en el botón atrás.

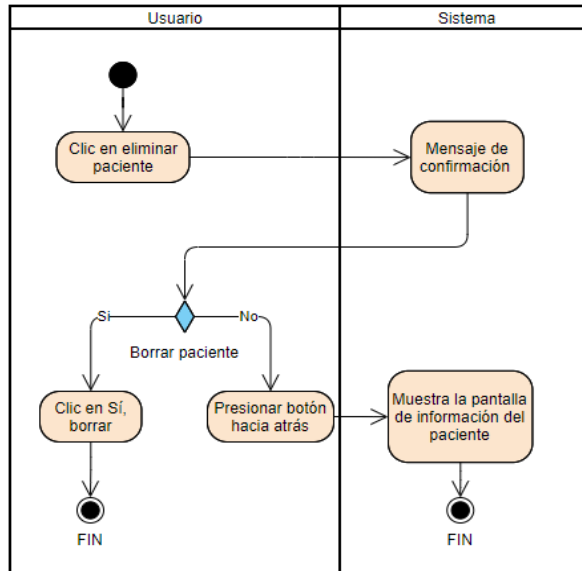


Figura 37. Diagrama de actividades: Eliminar paciente (Médico)

4.1.4.3. Diagrama de actividades: Información médica (Médico)

Muestra una pantalla con dos opciones solo hay que deslizarse horizontalmente por las pestañas para poder ver la lista de consultas añadidas, hospitalizaciones o constantes vitales según sea el caso.

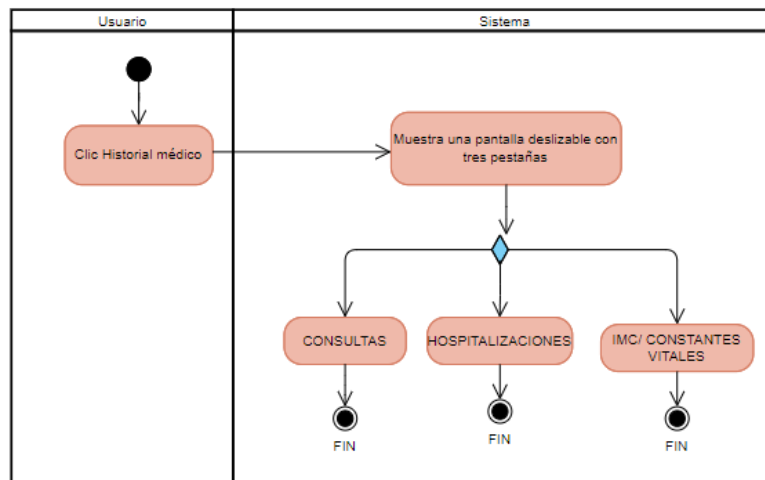


Figura 38. Diagrama de actividades: Historia médica

4.1.4.3. Diagrama de actividades: Añadir nuevo medicamento (Médico)

En el sistema se visualiza la pantalla de medicamento, si el usuario desea añadir un medicamento debe dar clic en él más, luego aparecerá una pantalla en la cual médico debe llenar la información acerca del medicamento que desea agregar y dar clic en añadir medicinas.

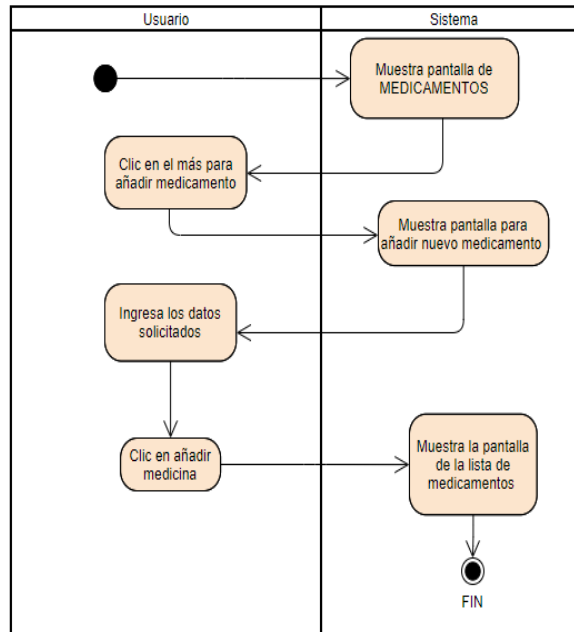


Figura 39. Diagrama de actividades: Añadir nuevo medicamento (Médico)

4.1.4.3. Diagrama de actividades: Añadir nueva hospitalización (Médico)

El sistema muestra la pantalla de hospitalizaciones, si el usuario desea añadir una nueva hospitalización debe dar clic en el más, luego aparecerá una pantalla en la cual médico debe llenar la información requerida y dar clic en añadir hospitalización.

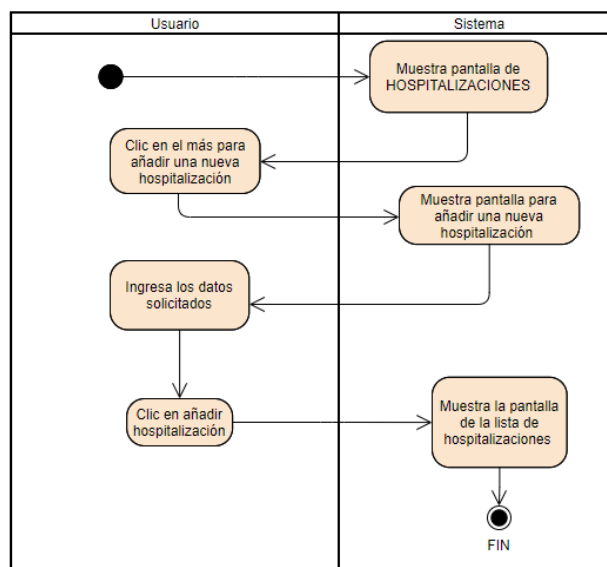


Figura 40. Diagrama de actividades: Añadir nueva hospitalización (Médico)

4.1.4.3. Diagrama de actividades: Mis Doctores (Paciente)

El sistema muestra la pantalla de menú, el usuario selecciona en el menú principal Mis Doctores el cual muestra una pantalla con la lista de médicos que lo tienen agregado a ese paciente, al seleccionar algún doctor muestra algunos datos.

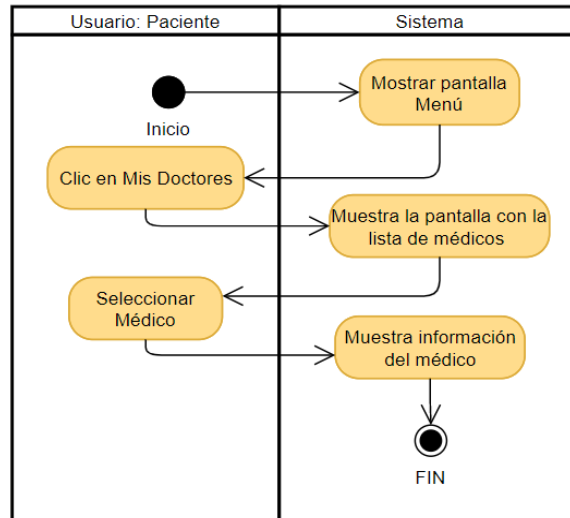


Figura 41. Diagrama de actividades: Mis Doctores (Paciente)

4.1.4.5. Diagrama de actividades: Aprende de la EPOC

El sistema muestra el menú principal del paciente, el usuario da Clic en Aprender de la EPOC, el sistema muestra un submenú con los ítems: Conozca ¿Qué es la EPOC?, Rehabilitación Respiratoria, Ejercicios Respiratorios.

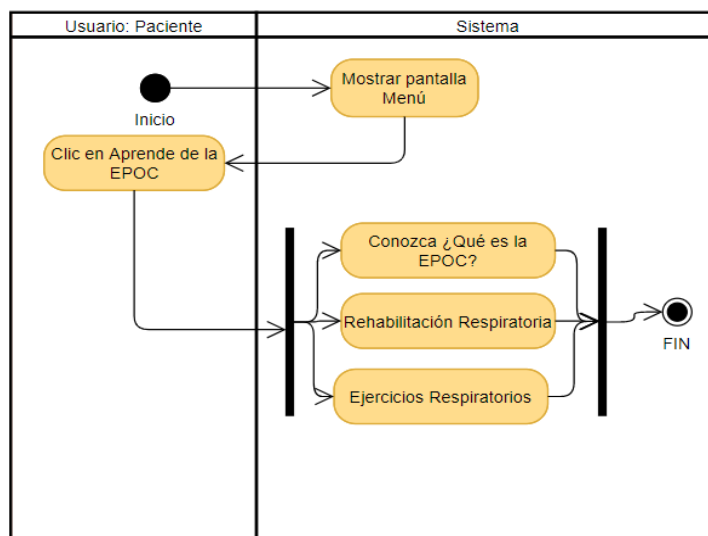


Figura 42. Diagrama de actividades: Aprende de la EPOC

4.1.5. Casos de Uso

Caso de uso: Inicio de Sesión

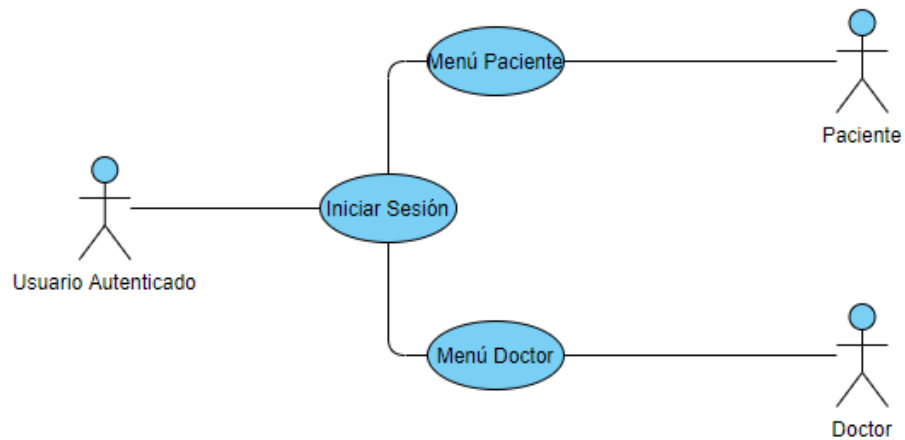


Figura 43. Caso de uso 1: Inicio de Sesión

Tabla 15.

CU: Inicio de sesión

Nombre del caso de uso:	Inicio de sesión
Actor:	Usuario: Médico – paciente
Resumen:	Ingresar correo electrónico y contraseña para acceder al menú principal
Condiciones:	Poseer conexión a internet
Entradas:	El usuario debe cargar la aplicación, e ingresar sus credenciales
Salidas:	El sistema valida las credenciales, si los datos son correctos accederá al menú del paciente o médico según sea el caso.

Caso de uso: Registro de usuarios

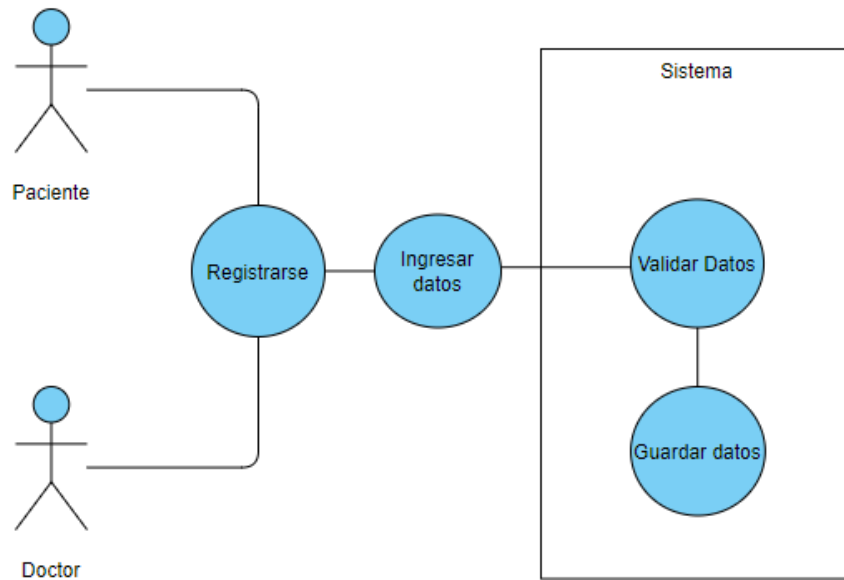


Figura 44. Caso de uso registrar usuario

Tabla 16.

CU: Registro de usuarios

Nombre del caso de uso:	Registro de usuarios
Actor:	Usuario: Médico – paciente
Resumen:	El usuario debe ingresar a la pantalla inicio de sesión y presiona el botón regístrate para crear una nueva cuenta
Condiciones:	Poseer conexión a internet
Entradas:	El usuario debe cargar la aplicación, en la pantalla de inicio de sesión dar clic en regístrate, llenar todos los campos correctamente.
Salidas:	El sistema valida las credenciales, si los datos son correctos se creará una nueva cuenta.

Caso de Uso: Menú Doctor

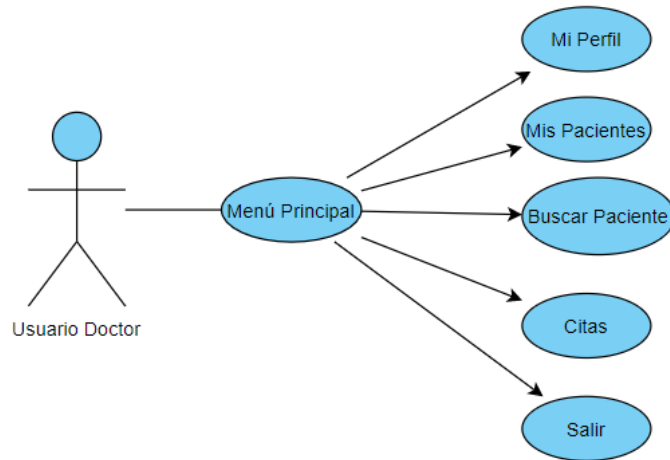


Figura 45. Caso de Uso 2: Menú Doctor

Tabla 17:

CU: Menú doctor

Nombre del caso de uso:	Menú Doctor
Actor:	Usuario: Médico
Resumen:	En la pantalla inicial después de ingresar sus credenciales es el menú principal del médico
Condiciones:	Poseer conexión a internet, tener cuenta en la app, haber ingresado a la app
Entradas:	Después de haber ingresado las credenciales correctamente el sistema cargará el menú de doctor
Salidas:	El sistema carga la pantalla con todas las opciones a las cuales el médico puede acceder.

Caso de Uso: Mi Perfil Doctor – Paciente

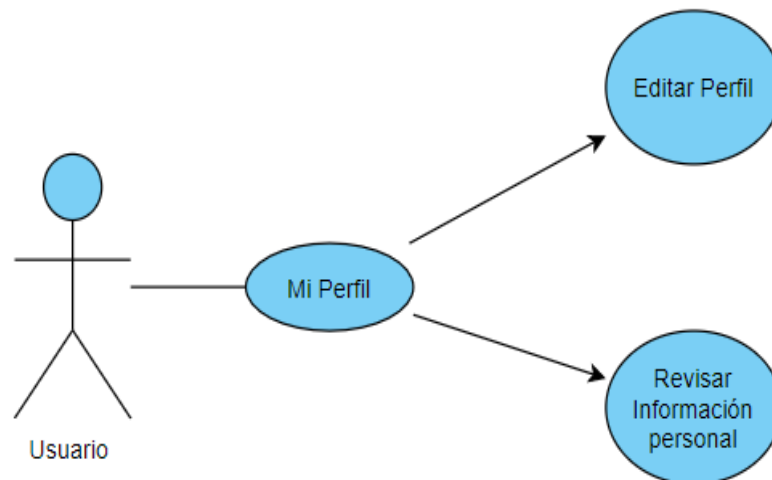


Figura 46. Caso de Uso Mi Perfil Doctor – Paciente

Tabla 18.

CU: Mi Perfil

Nombre del caso de uso:	Mi Perfil
Actor:	Usuario: Médico
Resumen:	En el menú principal el usuario da clic en el botón mi perfil
Condiciones:	Poseer conexión a internet, tener cuenta en la app, haber ingresado a la app.
Entradas:	En el menú principal el usuario escoge la opción mi perfil
Salidas:	El sistema carga los datos que el usuario registro cuando creo una nueva cuenta, el usuario puede actualizar la foto de perfil y los datos que crea necesario.

Caso de Uso: Mis pacientes

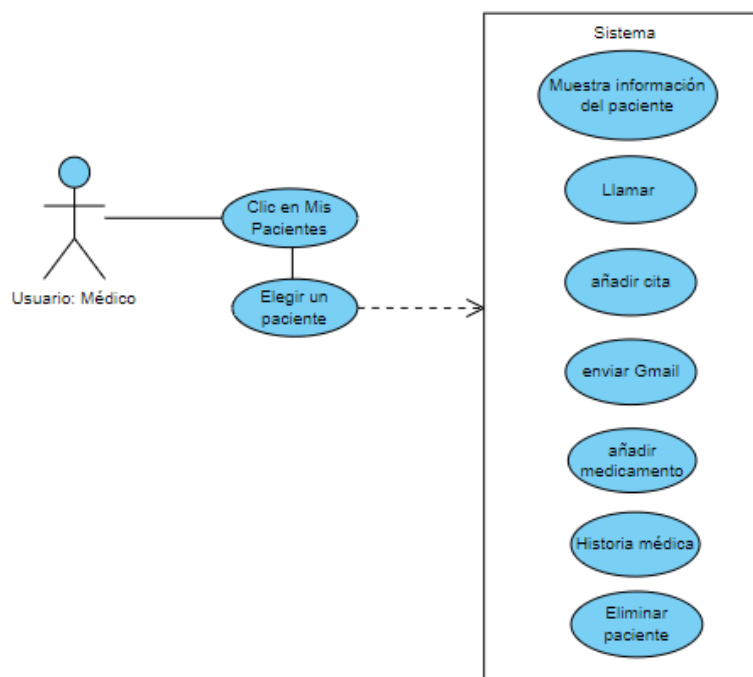


Figura 47. Caso de uso mis pacientes

Tabla 19.

CU: Mis pacientes

Nombre del caso de uso:	Mis pacientes
Actor:	Usuario: Médico
Resumen:	En el menú principal elegir mis pacientes
Condiciones:	Poseer conexión a internet, tener añadido usuarios a la lista de pacientes.
Entradas:	En el menú principal elegir mis pacientes, escoger el usuario para acceder al submenú donde puede elegir las siguiente opciones: "Hacer llamada", "Enviar un Gmail", "Añadir medicamento", "Añadir citas", "Añadir consulta y hospitalizaciones", "Eliminar paciente"
Salidas:	El funcionamiento adecuado frente a las opciones que puede tener el paciente.

4.2.2.4. Fase IV – Pruebas

Pruebas de funcionamiento

En la aplicación de las pruebas de funcionamiento se busca encontrar los errores que puedan existir en el funcionamiento en cada una de las funcionalidades creadas.

Tabla 20.

Prueba de Funcionamiento: Pantalla de inicio de sesión

Formato plan de pruebas	
Universidad Politécnica Estatal del Carchi	
Aplicación móvil	
Formulario o pantalla	Tipo de prueba
Pantalla de inicio de sesión	Participación de equivalencias
Descripción de la prueba	
Inicio de sesión, se introducen los campos incorrectos se presiona en iniciar sesión y luego se insertan los datos correctos	
Resultados esperados	
La aplicación funciona de acuerdo a lo solicitado	
Resultados Obtenidos	
Prueba aprobada, el sistema reacciona a lo solicitado, si los datos no se encuentran registrados en la base de datos el sistema arroja error de contraseña o correo electrónico; se ingresan las credenciales correctas y el usuario ingresa.	

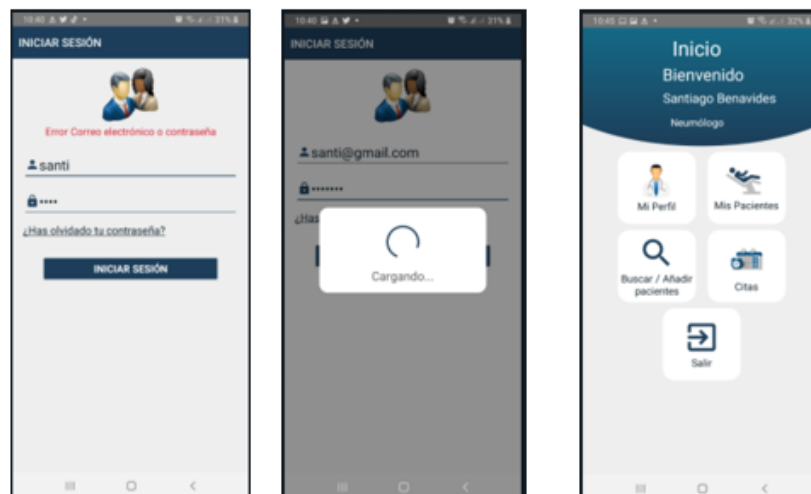



Figura 48. Resultado de la prueba de Inicio de sesión

Tabla 21.

Prueba de Funcionamiento: Registro de usuarios

	Formato plan de pruebas Universidad Politécnica Estatal del Carchi Aplicación móvil
---	---

Formulario o pantalla	Tipo de prueba
Registro de usuarios	Participación de equivalencias

Descripción de la prueba

El usuario llena todos los campos para registrarse, caso contrario aparecerá una alerta que los campos están vacíos solicitando que la información requerida sea llenada.

Resultados esperados

La aplicación funciona de acuerdo a lo solicitado

Resultados Obtenidos

Prueba aprobada, el sistema reacciona a lo solicitado, si los datos no se encuentran llenos completamente aparece un alerta.



Figura 49. Resultado de la prueba registro de usuario

Tabla 22.

Prueba de Funcionamiento: Pantalla Añadir Medicina



	Formato plan de pruebas Universidad Politécnica Estatal del Carchi Aplicación móvil
Formulario o pantalla	Tipo de prueba
Mis pacientes / Añadir Medicina	Participación de equivalencias
Descripción de la prueba	
Se ingresa al listado de mis pacientes, elige el paciente y da clic en añadir medicina, a continuación, se muestra el listado de las medicinas, al dar clic en el botón más puede añadir otra medicación, se añade la medicación si los campos están completos caso contrario mostrará el error.	
Resultados esperados	
La aplicación funciona de acuerdo a lo solicitado	
Resultados Obtenidos	
Prueba superada, el sistema reacciona a lo solicitado, si los datos del medicamento no se encuentran completos muestra el error en la pantalla.	



Figura 50. Resultados de la prueba añadir medicina

Tabla 23.

Prueba de Funcionamiento: Historia Médica

 Formato plan de pruebas Universidad Politécnica Estatal del Carchi Aplicación móvil	
Formulario o pantalla	Tipo de prueba
Mis pacientes Historia médica	Participación de equivalencias
Descripción de la prueba	
<p>En la lista de pacientes elige uno y mostrará información del mismo, presiona en el botón historia médica y le aparecerá dos vistas una de consultas y otra de hospitalizaciones. En las hospitalizaciones puede ingresar el nombre de la institución, el problema médico y la fecha de hospitalización, si los campos no se muestran aparecerá un mensaje “un campo está vacío”, en consulta el médico puede añadir el nombre de la institución, el problema médico, alergias, ejercicios recomendados y lo que debe evitar si los campos no son llenados aparecerá un mensaje indicando “un campo está vacío”</p>	
Resultados esperados	
<p>La aplicación funciona de acuerdo a lo solicitado</p>	
Resultados Obtenidos	
<p>Prueba superada, el sistema reacciona a lo solicitado, si los datos no son llenados completamente indica un mensaje un campo está vacío, si los campos se llenan aparece en la lista de consultas o hospitalizaciones respectivamente.</p>	

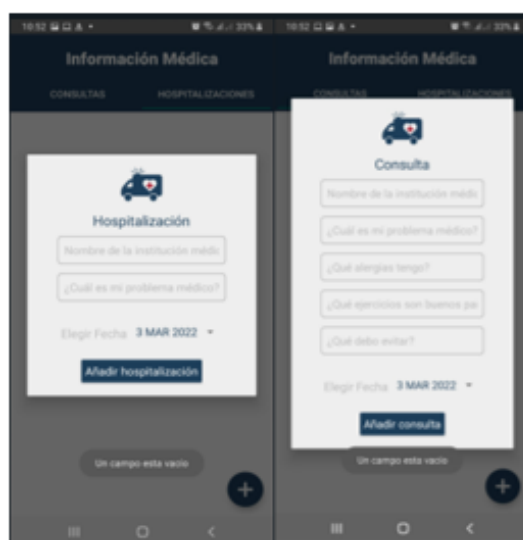


Figura 51. Resultado de prueba añadir consulta – hospitalización

Tabla 24.

Prueba de Funcionamiento: Registro de cita médica

Formato plan de pruebas	
Universidad Politécnica Estatal del Carchi	
Aplicación móvil	
Formulario o pantalla	Tipo de prueba
Registrar nueva cita médica	Participación de equivalencias
Descripción de la prueba	
El usuario solicita una nueva cita médica el usuario no puede tener más de una cita con el médico en el mismo día, no puede registrar una cita el fin de semana por lo que deberá dar una alerta, no se podrá guardar si no se ha elegido la fecha y la hora.	
Resultados esperados	
La aplicación funciona de acuerdo a lo solicitado	
Resultados Obtenidos	
Prueba exitosa, el sistema hace lo que fue solicitado, se muestra una alerta en cada uno de los casos que han descrito en la prueba.	

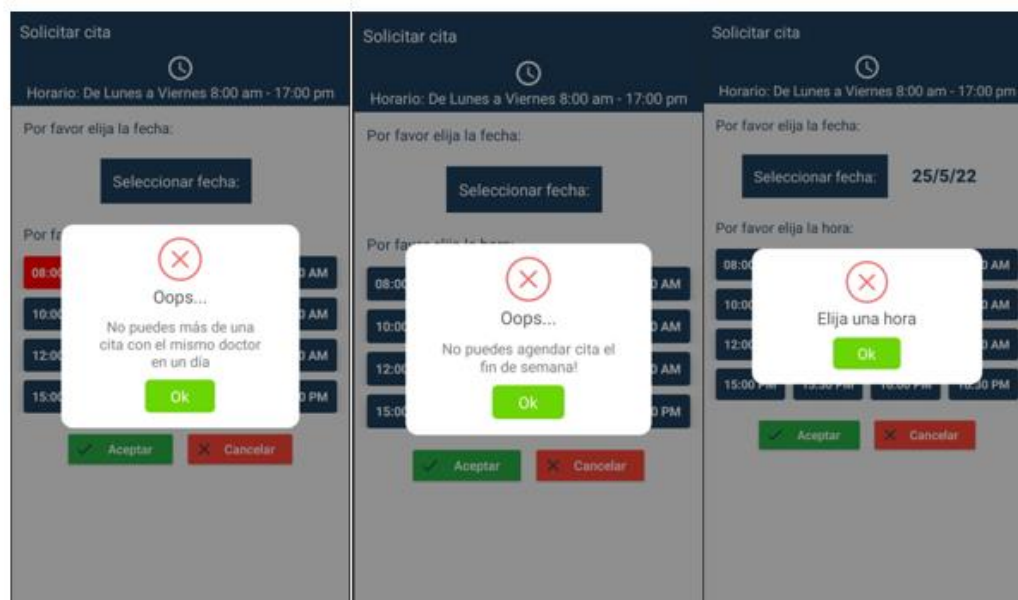



Figura 52. Resultado de la prueba registrar nueva cita

Tabla 25.

Prueba de funcionamiento Añadir a mi lista de pacientes

	Formato plan de pruebas Universidad Politécnica Estatal del Carchi Aplicación móvil
Formulario o pantalla	Tipo de prueba
Añadir paciente a mi lista de pacientes	Participación de equivalencias
Descripción de la prueba	
En la lista de pacientes busca dando clic en la lupa ubicada en la parte superior de la vista, coloca los nombres del paciente y debe ubicarlo, seleccionando al usuario aparecerá datos como el nombre, fecha de nacimiento y el botón para añadir a la lista de pacientes, si el paciente se encuentra añadido aparecerá una alerta indicando que el paciente ya se encuentra añadido.	
Resultados esperados	
La aplicación funciona de acuerdo a lo solicitado	
Resultados Obtenidos	
Prueba exitosa, el sistema hace lo que fue solicitado, el botón añadir a mi lista de pacientes desaparece si el paciente ya se encuentra previamente a la lista. Si presiona en la lupa para buscar el nombre de algún paciente este aparece con facilidad.	

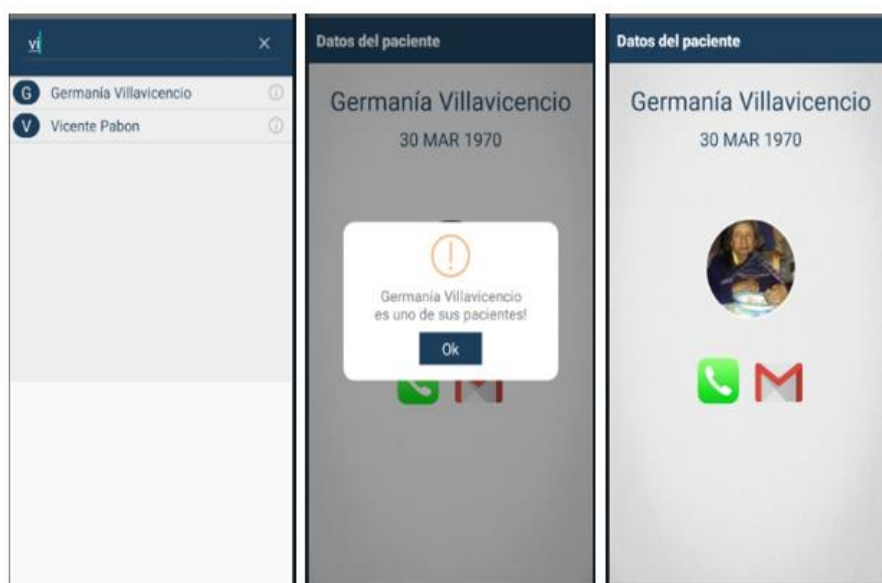


Figura 53. Resultado de la prueba añadir a mi lista de pacientes

4.3. DISCUSIÓN

La investigación partió de una información empírica donde se pudo realizar el marco teórico y el marco metodológico que sirvieron como referencia para el desarrollo de una tecnología móvil que permite la comunicación directa entre el paciente y el médico tratante en el consultorio de la Dra. Germania Yépez del hospital Asdrúbal de la Torre en el cantón Cotacachi – Ecuador. Adicionalmente le permite al paciente tener un listado de los medicamentos enviados por su médico para el control de los síntomas de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, también tiene la fecha de su nuevo control e información importante acerca de la enfermedad y recomendaciones de rehabilitación respiratoria en el caso de que el médico lo envíe. La aplicación tiene un enfoque mixto, primero se utilizó el enfoque cualitativo para realizar preguntas abiertas a los médicos conocedores de la enfermedad identificando así los primeros requerimientos. Además, se aplicó la observación no estructurada de donde se tomaron algunos registros fotográficos de la organización de la institución, así como también del proceso que se realiza para la atención a los pacientes.

Los resultados obtenidos por Rodríguez (2020) en su investigación denominada “Diseño y desarrollo de una aplicación móvil para el control de ejercicios de rehabilitación respiratoria” de la Universidad de Sevilla presenta la elaboración de una app móvil para pacientes con problemas respiratorios denominado “My Vest EPOC o mi mejor EPOC” realizada en el entorno de Android studio con firebase y la utilización de una camiseta inteligente Smart Vest creada por investigadores de Biomédica de la Universidad de Sevilla que permite recopilar datos de la camiseta basados en mediciones de frecuencia cardíaca y señales que se encuentran relacionadas con la actividad física. Adicionalmente, Rodríguez implementó otras funcionalidades a su aplicación como recordatorio de medicinas y control de alimentación.

En comparativa con la aplicación desarrollada en la investigación con la aplicación desarrollada por Rodríguez (2020), es el apoyo médico que tiene la aplicación desarrollada para el control en el tratamiento de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, es decir el paciente con esta enfermedad puede permanecer en contacto con el médico tratante durante el periodo de espera hasta su próxima cita utilizando tres formas diferentes como el uso de llamada, envío de correo electrónico o utilización del chat del aplicativo. Otra diferencia notoria es la utilización del chaleco Smart Vest que no se lo posee en la investigación, del mismo modo el aplicativo “My Vest EPOC” se enfoca más en la realización de ejercicios físicos y respiratorios que ayudan a

la rehabilitación respiratoria. En el aplicativo EPOCCLE se brinda información acerca de la enfermedad; conceptos claros de que es la enfermedad, que es la rehabilitación respiratoria y ejercicios que puede realizar el paciente siempre bajo la guía del médico especialista. De igual manera, la aplicación móvil permite prescribir los medicamentos al médico tratante especificando que tipo de medicamento es, como lo debe administrar, durante cuánto tiempo y cuantas veces al día, permitiendo al paciente mantener una lista de todos los medicamentos que debe administrar para el control de la enfermedad, evitando la pérdida de las instrucciones que se realizan actualmente, cabe recalcar que en la investigación realizada el médico es el encargado de registrar los medicamentos que se deben suministrar y el horario, en el lado del paciente se verán reflejados estos datos, lo que no ocurre con el aplicativo “My Vest EPOC” donde es el paciente quien registra los medicamentos que se deben suministrar cayendo en el error de la automedicación que puede ser perjudicial para el paciente con enfermedad crónica. En el mismo contexto Rodríguez (2020) realiza un estudio de las aplicaciones relacionadas con la EPOC resaltando sus características y diseño, lamentablemente algunas de las aplicaciones que coloca en su estudio ya no se encuentran disponibles o presentan alguna falla en su funcionamiento.

Utilizando la misma línea de investigación del desarrollo de aplicaciones móviles dirigidas hacia la salud Toala (2017) de la Universidad de Guayaquil presenta su tema denominado “Diseño e implementación de una aplicación móvil para uso de pacientes con problemas de diabetes...” tiene como resultado el desarrollo del aplicativo móvil utilizando el entorno de desarrollo de Android Studio, asimismo el lenguaje de programación Java donde el paciente puede tener un control de la alimentación y de la actividad física que son una parte muy importante que hay que cuidar en los pacientes con Diabetes. La aplicación móvil presentada muestra una lista de dietas previamente analizadas y registradas en la base de datos. La comparación de esta aplicación con el prototipo que se hizo durante la investigación es: ambas aplicaciones tienen acompañamiento médico, funcionan con acceso a internet y tienen un listado de ejercicios que se pueden desarrollar la diferencia radica para qué tipo de enfermedad se encuentra enfocada y el desarrollo de una página web para la comunicación con el médico, la implementación para el registro de la glucosa y el pulso, mientras que en la aplicación EPOCCLE se realiza un módulo informativo acerca de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, ejercicios de rehabilitación médica, prescripción del médico tratante en cuanto a medicación y agenda de nuevas citas médicas. Contacto con el médico tratante por medio de

llamada o envió de correo electrónico, lista de pacientes en donde puede añadir o eliminar pacientes según requiera el médico tratante y solo se utiliza un dispositivo móvil, no se utiliza otro software informático para el control en tratamiento de la EPOC. Otra diferencia es el tipo de metodología aplicada para el desarrollo del aplicativo, Toala (2017) usa la metodología Scrum la cual le permitió obtener resultados óptimos de su aplicativo y en este estudio se utilizó la metodología móvil D que permitió cumplir con el objetivo de la investigación.

4.3.1. Líneas futuras

La investigación dio como resultado el desarrollo de un prototipo que sirve como apoyo a los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica y su médico de cabecera facilitando la comunicación entre ellos, este estudio puede tomarse como base para la realización de futuras investigaciones afines con enfermedades crónicas o enfermedades que se encuentren relacionadas con los pulmones como asma, colapso parcial o total de los pulmones, cáncer pulmonar, infección pulmonar u otras. Por otro lado, se puede hacer la implementación de nuevas funciones para el aplicativo como:

- Implementar horario y registro de tiempo de realización de ejercicios.
- Encuesta para verificar la adherencia al tratamiento.
- Implementar usuario cuidador para personas que no utilizan el teléfono móvil
- Impresión de gráficas para observar el estado actual del paciente.

Se ha detectado que algunos pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica continúan con el consumo de tabaco por lo que la generación de un módulo que de brinde consejos de cómo puede dejar el consumo de cigarrillo sería importante para este tipo de pacientes.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se indagó información en libros, documentos, revistas, PDF, repositorio de tesis y otros acerca de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y aplicativo móvil recopilando información importante, que permitieron hacer los antecedentes investigativos, marco teórico y metodológico.
- En la investigación se utilizó el enfoque mixto que permitió utilizar el enfoque cuantitativo para el levantamiento de información mediante una encuesta; el enfoque cualitativo permitió realizar preguntas abiertas a personal médico conocedor de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, obteniendo información relevante para el desarrollo de la tecnología móvil que sirva de apoyo a los pacientes con esta enfermedad.
- La utilización de la metodología ágil – Mobile D facilitó la organización de las tareas, acelerar el proceso de desarrollo del aplicativo móvil manteniendo la comunicación fluida para el levantamiento y cumplimiento de requerimientos de médicos y pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica obteniendo un buen resultado final de prototipo desarrollado.
- Para el desarrollo del prototipo móvil para el control del tratamiento de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica se utilizó el entorno de desarrollo Android que permitió la utilización de algunas funcionalidades del dispositivo móvil, como calendario, alarma, cumpliendo con el propósito para el que se ha diseñado el aplicativo.
- Se realizó el desarrollo de un prototipo como apoyo para el control en el tratamiento de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica – EPOC en el cual se brinda información necesaria acerca del padecimiento, también se prevalece la comunicación médica – paciente en el caso de que exista alguna duda, complicación o existe algún problema con el paciente. Adicionalmente dentro del aplicativo se muestra una serie de ejercicios que permiten la rehabilitación respiratoria, cabe resaltar que estos ejercicios deben ser recomendados por el médico tratante.

5.2. RECOMENDACIONES

- Esta investigación se encuentra enfocada al desarrollo de un prototipo que sirva de apoyo a los pacientes en su tratamiento con enfermedad pulmonar obstructiva crónica por lo que se recomienda extender el proceso investigativo, tomando como base y referencia la presente documentación, podrían implementarse más funciones para que la aplicación pueda ser utilizada en más pacientes con enfermedades crónicas u otras afecciones, pero debe tomarse en cuenta el entorno de desarrollo y las limitaciones.
- Es importante mantener una comunicación constante y fluida con el personal conector de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica para que la aplicación de la metodología de desarrollo Mobile – D pueda desarrollarse, debido a una de las principales características de esta metodología es la interacción recurrente con el usuario involucrado.
- Actualizarse en nuevas tecnologías para el desarrollo móvil es de gran importancia, para mejorar la experiencia del usuario. Un claro ejemplo dentro Android es el lenguaje de programación donde la mayoría de las aplicaciones se encuentran realizadas con Java, pero podrían ser actualizadas con un lenguaje más moderno como Kotlin o realizar una combinación de las dos con el objetivo de crear una aplicación de alta calidad.
- El prototipo desarrollado para la Dra. Germania Yépez del consultorio del hospital Asdrúbal de la Torre se encuentra diseñado para que más de un médico pueda utilizarlo y compartirlo con sus colegas siempre y cuando tengan relación al tratamiento del paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, para otras enfermedades deberán actualizarse algunas funciones, que pueden ser parte de futuras investigaciones.
- Durante la investigación se ha evidenciado que el tabaquismo es el principal causante de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica – EPOC, por lo que se recomienda realizar el desarrollo de un módulo que sirva de apoyo para evitar el consumo del tabaco como valor adicional al aplicativo, por lo que podría considerarse para futuras investigaciones.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Actualización en Medicina y Familia – AMF, (2021). Enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Recuperado de: <https://amf-semfyc.com/web/article/2640?fbclid=IwAR2jo5PJAt-bZNoF7RZCgAp5ilSJt0XJxiFx-JOTTaCOd3wnyEjczPih7LA>
- Álvarez, G. (2019). Metodología Mobile D. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/433386718/Metodologia-Mobile-d>
- Álvarez, J., Cimas, E., Masa, J., Miravittles, M., Molina, J., Naberan, K., ... & Torácica, C. Recomendaciones para la atención al paciente con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica. Archivos de Bronconeumología, Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Jose_Alvarez-Sala/publication/45499600_Recomendaciones_para_la_atencion_al_paciente_con_enfermedad_pulmonar_obstructiva_cronica/links/02e7e525182bfbf49b000000/Recomendaciones-para-la-atencion-al-paciente-con-enfermedad-pulmonar-obstructiva-cronica.pdf
- Arboleda, M. (2021). Estadísticas digitales Ecuador 2021 por Datareportal. BrandEC. Hablemos de marcas. Recuperado de: <https://www.hablemosdemarcas.com/estadisticas-digitales-ecuador-2021/>
- Argüeso, D. (2013). Diseño y desarrollo de una aplicación cliente – servidor para la gestión de grupos de trabajo en un entorno educativo colaborativo orientado a dispositivos Android. Trabajo de Fin de grado. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/29406891.pdf>
- Beltrán, P., (2020). Sistemas gestores de bases de datos (primera parte). Editorial McGraw-Hill. Recuperado de: <http://pedrobeltrancanessa-biblioteca.weebly.com/uploads/1/2/4/0/12405072/sghd-sistemas-gestores-bases-datos-primera-parte-22206-completo.pdf>
- Brigham Health, Brigham and Women’s Hospital. (2018). Bronquitis Crónica. ¿Qué es la Bronquitis Crónica? Biblioteca de salud del Adulto. Recuperado de:

<http://healthlibrary.brighamandwomens.org/Spanish/DiseasesConditions/Adult/Respiratory/85,P04403>

- Cajilima, J. (2015). Desarrollo de una aplicación, para dispositivos móviles que permita administrar pedidos y controlar rutas de los vendedores, aplicada a la empresa “ALMACENES JUAN ELJURICIA LTDA.” División perfumería. Tesis de grado. Universidad Técnica Salesiana. Cuenca, Ecuador.
- Cauas, D. (2015). Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación. Bogotá: biblioteca electrónica de la universidad Nacional de Colombia. Recuperado de: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/36805674/1-Variables.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1537652360&Signature=8MRRwFOgUVR4vZlli7cEKt2PsVw%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3Dvariables_de_Daniel_Cauas.pdf
- Cejudo, P., Ortega, F. & Márquez E (2017). Rehabilitación respiratoria, Rehabilitación respiratoria en la EPOC. Recuperado de: <https://www.neumosur.net/files/EB04-12%20rehabilitacion.pdf>
- Clinic, P. d. (s.f.). Obtenido de <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/copd/diagnosis-treatment/drc-20353685>
- Cuello, J. & Vittone, J. Las aplicaciones. Recuperado de: <http://appdesignbook.com/es/contenidos/las-aplicaciones/>
- Darías, S. (2021). Gestor de base de datos: ¿Qué es?, funcionalidades y ejemplos. Intelequia News. Recuperado de: <https://intelequia.com/blog/post/2949/gestor-de-base-de-datos-qu%C3%A9-es-funcionalidades-y-ejemplos>
- De Lucas, P. (2021). Adherencia al Tratamiento I: EPOC. Date un Respiro, Episodio 30. FENAER. Recuperado de: <https://fenaer.es/noticia/la-baja-adherencia-al-tratamiento-de-los-pacientes-con-epoc-en-el-podcast-de-salud-de-fenaer/>
- Desarrolladores Android. Introducción a Android Studio. 2020. Recuperado de: <https://developer.android.com/studio/intro?hl=es-419>
- Desarrolladores de Android. (2022). Capa de Presentación. Guía de arquitectura de apps. Recuperado de: <https://developer.android.com/jetpack/guide?hl=es-419>

- Developers Android Studio, (2022). ¿Qué es Android Studio? Introducción a Android Studio. Recuperado de: <https://developer.android.com/studio/intro?hl=es-419>
- Díez, C., Sánchez, M., & García, S (2013) Innovaciones en salud y tecnologías: las cosas claras. Revista Enfermería CyL.
- Durán, F. (2013). Desarrollo de un sistema de información para el campeonato ecuatoriano fútbol primera plataforma IPHONE. Metodología Mobile-D. [Tesis de grado]. Recuperado de: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/6546/1/CD-5012.pdf>
- Enríquez, J & Casas, S (2013) Usabilidad de aplicaciones móviles. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5123524>
- Escobar, G. & Campaña, A. Diseño e implementación de una aplicación móvil que cumpla la función de estación en tierra para el monitoreo de UAV'S en el centro de investigación y desarrollo de la fuerza aérea ecuatoriana. Mobile-D. [Figura]. Recuperado de: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/8188/1/AC-ESPEL-SOF-0002.pdf>
- Firebase, (2021). Documentación. Cloud Storage para Firebase. Recuperado de: <https://firebase.google.com/docs/storage?hl=es>
- Firebase, (2021). Firebase Realtime Database. ¿Cómo Funciona? Recuperado de: <https://firebase.google.com/docs/database>
- Forcano, R. (2021) ¿Qué es la metodología 'agile'? Recuperado de: <https://www.bbva.com/es/metodologia-agile-la-revolucion-las-formas-trabajo/>
- Fumero, A. Blanco, P., Camarero J., Werterski, A. & Rodríguez, P. (2009). Metodología de desarrollo ágil para sistemas móviles Introducción al desarrollo con Android y el iPhone. Recuperado de: https://www.researchgate.net/figure/Figura-10-Ciclo-de-desarrollo-Mobile-D-reproducido-de-15-La-fase-de-exploracion_fig9_267795011
- Fundación COPD. (2021). Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica. Signos y síntomas de la EPOC. Recuperado de: <https://www.copdfoundation.org/What-is-COPD/Understanding-COPD/What-is-COPD.aspx>
- Global Observatory for eHealth, & OMS. (2011). mHealth New horizons for health through mobile technologies. (WHO Library Cataloguing-in-Publication Data, Ed.) (3rd ed.).

Geneva: WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. Recuperado de:

<http://www.who.int/about/>

Guillermo Martínez (2017), Desarrollo de Aplicaciones híbridas, Recuperado de:

<https://www.northware.mx/desarrollo-de-aplicaciones-moviles-hibridas/>

Herazo, L. (2021) ¿Qué es aplicación móvil? Recuperado de: <https://anincubator.com/que-es-una-aplicacion-movil/>

Hernández, A., Ramos, M., Placencia, B., Indacochea, B., Quimis, A. y Moreno, L. (2018).

Metodología de la Investigación Científica. Recuperado de

[https://www.researchgate.net/profile/Marcos_Ramos_Rodriguez/publication/32](https://www.researchgate.net/profile/Marcos_Ramos_Rodriguez/publication/322938332_Metodologia_de_la_investigacion_cientifica/links/5aa14866aca272d448b36198/Metodologia-de-la-investigacion-cientifica.pdf)

[2938332_Metodologia_de_la_investigacion_cientifica/links/5aa14866aca272d](https://www.researchgate.net/profile/Marcos_Ramos_Rodriguez/publication/322938332_Metodologia_de_la_investigacion_cientifica/links/5aa14866aca272d448b36198/Metodologia-de-la-investigacion-cientifica.pdf)

[448b36198/Metodologia-de-la-investigacion-cientifica.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Marcos_Ramos_Rodriguez/publication/322938332_Metodologia_de_la_investigacion_cientifica/links/5aa14866aca272d448b36198/Metodologia-de-la-investigacion-cientifica.pdf)

Herrera, J. (2017). La investigación cualitativa. Recuperado de:

<https://juanherrera.files.wordpress.com/2008/05/investigacion-cualitativa.pdf>

INEC. (2020). Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC Obtenido de

<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/page/3/?s=poblaci%C3%B3n>

IONOS, Digital Guide (2020). NoSQL: la tendencia hacia un soporte de datos estructurado.

¿Cómo Funcionan las bases de datos NoSQL? Recuperado de:

<https://www.ionos.es/digitalguide/hosting/cuestiones-tecnicas/nosql/>

Jean, W. (2021). Metodología Mobile – d, fases de la metodología Mobile – D. Recuperado de:

https://www.academia.edu/23746235/Mobile_D

Jurgenson, J. L. A. G., & Luis, J. (2003). Cómo hacer investigación cualitativa: fundamentos y metodología. México: Paidós. Recuperado de:

https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/30492334/como_hacer_investigacion_cualitativa.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1537535607&Signature=01fft%2B0m0hB13Z%2Fu%2BGcK6k0emKQ%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DComo_hacer_investigacion_cualitativa_fun.pdf

- LA HORA. (13 de agosto de 2018). Recuperado de: <https://www.lahora.com.ec/noticia/1102178106/tratamientos-avanzados-ayudan-a-detener-la-epoc>
- Lajas, A., Puente, L., & Díez, M. (2019). Relevancia de la comorbilidad en la EPOC. *Revista de Patología Respiratoria*, 22(3).
- Letelier, P., & Penadés, C. (2006). Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP). Recuperado de: <https://www.cyta.com.ar/ta0502/v5n2a1.htm>
- López, C. (15 de 09 de 2017). *Gaceta Médica*. Recuperado el 12 de 10 de 2018, de <http://www.gacetamedica.com/especializada/el-31-de-los-pacientes-con-epoc-en-espana-no-cumplen-con-el-tratamiento-AD1126112>
- López, S., (17 de mayo de 2020). Firebase ¿Qué es? ¿Para qué sirve? Funcionalidades y ventajas. Recuperado de: <https://www.digital55.com/desarrollo-tecnologia/que-es-firebase-funcionalidades-ventajas-conclusiones/>
- Marín, R. (2019). Los gestores de base de datos más usados en la actualidad. Oracle. Recuperado de: <https://revistadigital.inesem.es/informatica-y-tics/los-gestores-de-bases-de-datos-mas-usados/>
- Martínez, G. (2017), Desarrollo de Aplicaciones híbridas, Recuperado de: <https://www.northware.mx/desarrollo-de-aplicaciones-moviles-hibridas/>
- Martínez, J., Vásquez E., & Rodríguez M. (2016). Prevalencia de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica en una zona de Guadalajara. *Revista Española de Salud Pública*. Vol. (90). Madrid. Recuperado de: <https://app.bibguru.com/p/a724da6d-edab-4483-a79f-20e237089604>
- Matthew, D. & Clark, K. (2021). Desarrollo de aplicaciones móviles. Recuperado de: <https://www.computerweekly.com/es/definicion/Desarrollo-de-aplicaciones-moviles>
- McCabe C, McCann M, Brady A. (2017). Computer and mobile technology interventions for self-management in chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2017, Issue 5. Art. No.: CD011425. Recuperado de: https://www.cochrane.org/es/CD011425/AIRWAYS_tecnologia-inteligente-para-el-autocuidado-de-la-epoc
- Miravittles, M., Soler-Cataluña, J. J., Calle, M., Molina, J., Almagro, P., Quintano, J. A., ... & Simonet, P. (2017). Guía española de la Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

- (GesEPOC) 2017. Tratamiento farmacológico en fase estable. Archivos de Bronconeumología.
- Molina, J., Honores, J., Pedreira, N. & Pardo, H. (2021). Estado del arte: Metodologías de desarrollo de aplicaciones móviles. Ed. 38 Vol. 10 Recuperado de: https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2021/06/art.1_3C-Tecnologi%CC%81a-Ed.38-vol.10-n.2-1.pdf
- Muñoz, C. (2020). Arquitectura de una aplicación móvil. Aplicación de la metodología mobile – d en el desarrollo de una app móvil para gestionar las citas médicas del centro JEL de Riobamba. Tesis de grado. Recuperado de: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7073/2/7.%20APLICACI%c3%93N%20DE%20LA%20METODOLOG%c3%8dA%20MOBILE-D%20EN%20EL%20DESARROLLO%20DE%20UNA%20APP%20M%c3%93VIL%20PARA%20GESTIONAR%20CITAS%20M%c3%89DICAS%20DEL%20CENTRO%20JEL%20RIOBAMBA.pdf>
- Muñoz, I. (2021). Salud móvil: Una estrategia para fortalecer los servicios básicos de prevención y diagnóstico en la cadena de valor des sistema de salud colombiano. Tesis de Maestría. Recuperado de: <https://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/10706/MunozImelda2021.pdf;jsessionid=3F3820DB549BDE8D31C4FD08688C3896?sequence=2>
- Organización Mundial de la Salud. (2012), Hoy exámenes gratis para detectar mal pulmonar crónico, en el IESS. Universo. Recuperado de: <https://www.eluniverso.com/2012/11/16/1/1445/hoy-examenes-gratis-detectar-mal-pulmonar-cronico-iess.html>
- Peña, L. (2016). Diseño Investigación – acción. Recuperado de: https://prezi.com/_vrhj5rlism/diseno-investigacion-accion/
- Redacción Caracol Radio. (2017). Nace check-up, el soporte para los pacientes con enfermedades crónicas en Colombia. Retrieved March 17, 2019. Recuperado de http://caracol.com.co/programa/2017/12/11/sanamente/1513004615_683157.html
- Reyes, Y. (2017). Metodologías para desarrollar en dispositivos móviles. Recuperado de: <https://www.slideshare.net/FernandBernowly/metodologas-para-desarrollarmoviles-72561760>

- Rial, J. (2019). Comparación entre metodologías ágil y tradicional. Aplicación de metodologías ágiles a desarrollo de proyectos. Trabajo fin de máster. Recuperado de: <https://biblus.us.es/bibing/proyectos/abreproy/71371/fichero/TFM-1371-RIAL.pdf>
- Robledano, A., 2019. ¿Qué es SQL (Structured Query Language)? Recuperado de: <https://openwebinars.net/blog/que-es-sql/>
- Rodríguez, D. (2021). Definición de Ficha Bibliográfica. Recuperado de: <https://conceptodefinicion.de/ficha-bibliografica/>
- Rodríguez, P. (2020). Diseño y desarrollo de una aplicación móvil para el control de ejercicios de rehabilitación respiratoria. Trabajo de fin de grado, Universidad de Sevilla.
- Ruiz, E. F., Proaño, Á., Ponce, O. J., & Curioso, W. H. (2015). Tecnologías móviles para la salud pública en el Perú: lecciones aprendidas. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, Recuperado de: https://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S1726-46342015000200024&script=sci_arttext&tlng=en
- RUP El proceso Racional Unificado. Recuperado de: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7951/1/UPS-CT004811.pdf>
- Sánchez López, M. A., Fernández Alemán, J. L., Toval, A., & Carrillo de Gea, J. M. (2015). Teléfonos inteligentes para la tercera edad: una revisión de aplicaciones móviles de salud. Recuperado de: <http://repositorio.binasss.sa.cr/xmlui/handle/20.500.11764/54>
- Santos, D., Erdmann, A. L., Sousa, F., Lanzoni, M., Melo, A., & Leite, J. (2016). Perspectivas metodológicas para o uso da teoria fundamentada nos dados na pesquisa em enfermagem e saúde. *Escola Anna Nery*.
- Soler, N. & Seijas, N., (2018). Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC). Pruebas y diagnóstico de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica. CLÍNICA BARCELONA. Recuperado de: <https://www.clinicbarcelona.org/asistencia/enfermedades/enfermedad-pulmonar-obstructiva-cronica-epoc/pruebas-y-diagnostico>
- Tena, M. (2021) ¿Qué es la metodología ‘agile’? Recuperado de: <https://www.bbva.com/es/metodologia-agile-la-revolucion-las-formas-trabajo/>
- Toala, W. (2017). Diseño e implementación de una aplicación móvil para uso de pacientes con problemas de diabetes, el mismo que tendrá como soporte un portal web para el uso de

los médicos tratantes, a fin de asistir en el monitoreo evaluación y control de Diabetes Mellitus Tipo 1, Tipo 2, y Diabetes Gestacional, enfocado en el desarrollo de aplicativo móvil Android en los módulos de control y Recomendación de la actividad física y alimentación. Proyecto de Titulación, Universidad de Guayaquil. Repositorio académico de la Universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/19986/1/B-CISC-PTG.1299%20Toala%20Pibaque%20Walter%20Dario.pdf>

Vila, J. (2016). Metodología XP. [Figura]. Recuperado de: <https://proagilist.es/blog/agilidad-y-gestion-agil/agile-scrum/la-metodologia-xp/>

Wise, Hopkins & University School of Medicine. (2020). Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Bronquitis y enfisema. Manual MSD. Recuperado de: <https://www.msdmanuals.com/es-ec/hogar/trastornos-del-pulm%C3%B3n-y-las-v%C3%ADas-respiratorias/enfermedad-pulmonar-obstructiva-cr%C3%B3nica-epoc/enfermedad-pulmonar-obstructiva-cr%C3%B3nica-epoc>

World Health Organization. (2011, 2 mayo). OMS | Vivir con una enfermedad pulmonar crónica. Recuperado 17 de marzo de 2021, de <https://www.who.int/features/2007/copd/es/>

World Health Organization. (2013, 9 julio). OMS | Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Epoc. <https://www.who.int/respiratory/copd/es/>

Zeledón, A. (2018) ¿Qué es y cuáles son los tipos de aplicaciones móviles? Nextu.

Recuperado de: <https://www.nextu.com/blog/tres-principales-de-aplicacion-movil/>

VI ANEXOS

Anexo 1. Acta de predefensa



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERIA EN INFORMATICA



ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN

CURRICULAR:

NOMBRE DAYRA MILENA CORDOVA RUANO CÉDULA DE IDENTIFICACION 0401848957
NIVEL/PARALELO: 0 PERIODO ACADÉMICO PAO 2021B

TEMA DEL TIC: Control en el tratamiento de pacientes con problemas de enfermedad pulmonar obstructiva crónica - EPOC

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

PRESIDENTE: MSC. GEORGINA GUADALUPE ARCOS PONCE

DOCENTE TUTOR: MSC. CARLITOS ALBERTO GUANO CARDENAS

DOCENTE: MSC. JORGE HUMBERTO MIRANDA REALPE

De acuerdo al artículo 32: Una vez entregados los documentos; y, cumplidos los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director/a de Carrera designará el Tribunal, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto.

EDIFICIO DE AULAS 4 AULA: 209

FECHA: martes, 26 de abril de 2022

HORA: 8H15

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa: 5,20

2) Trabajo escrito 2,50

Nota final de PRE DEFENSA 7,70

Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el martes, 26 de abril de 2022

MSC. GEORGINA GUADALUPE ARCOS PONCE
PRESIDENTE

MSC. CARLITOS ALBERTO GUANO CARDENAS
DOCENTE TUTOR

MSC. JORGE HUMBERTO MIRANDA REALPE
DOCENTE

Adj.: Observaciones y recomendaciones

Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Dayra Milena Córdova Ruano				
DATE: 16 de mayo de 2022				
TOPIC: "Control en el tratamiento de pacientes con problemas de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica - EPOC"				
MARKS AWARDED		QUANTITATIVE AND QUALITATIVE		
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED		TOTAL 9	



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL
CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE
CENTER**

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: Dayra Milena Córdova Ruano

Fecha de recepción del abstract: 16 de mayo de 2022

Fecha de entrega del informe: 16 de mayo de 2022

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9, por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



Firmado electrónicamente por:
EDISON SOANERGES
PENAFIEL ARCOS

Ing. Edison Peñañiel Arcos MSc
Coordinador del CIDEN

Tesis Dayra

INFORME DE ORIGINALIDAD

2 % <small>EN</small>	1 %	1 %	%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

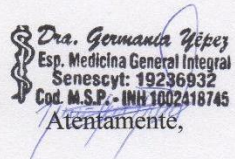
1	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %
2	www.cochranelibrary.com Fuente de Internet	<1 %
3	dspace.casagrande.edu.ec:8080 Fuente de Internet	<1 %
4	portal.amelica.org Fuente de Internet	<1 %
5	research.library.mun.ca Fuente de Internet	<1 %
6	jamanetwork.com Fuente de Internet	<1 %
7	dergipark.org.tr Fuente de Internet	<1 %
8	www.digital55.com Fuente de Internet	<1 %
9	www.nice.org.uk Fuente de Internet	<1 %

Anexo 4. Certificado del número de pacientes

Cotacachi, 27 de septiembre del 2021

CERTIFICADO

Por medio del presente me permito certificar que existen treinta pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica EPOC, los cuales puede utilizar para la investigación del proyecto que se está desarrollando titulado **CONTROL EN TRATAMIENTO DE PACIENTES CON PROBLEMAS DE ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA – EPOC**


Dra. Germana Yépez
Esp. Medicina General Integral
Senescyt: 19236932
Cod. M.S.P. - INN 1002418745
Atentamente,

Anexo 5. Certificado o Acta del perfil de investigación

Tulcán, 04 de julio de 2019

Magister

Luis Patiño

**DIRECTOR DE INGENIERIA EN INFORMATICA – UNIVERSIDAD POLITECNICA
ESTATAL DEL CARCHI – ECUADOR**

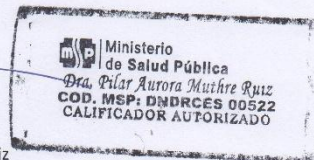
De mi consideración.-

Reciba un cordial saludo y deseándole éxitos en sus labores encomendadas. Por este medio me permito informarle Yo, Dra. Pilar Aurora Muthre Ruiz, estoy dispuesta a brindar toda la colaboración necesaria a la Srta. **DAYRA MILENA CORDOVA RUANO**, estudiante de la carrera para que pueda desarrollar el proyecto de titulación denominado: **CONTROL EN EL TRATAMIENTO DE PACIENTES CON PROBLEMAS DE ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRONICA – EPOC”**

Atentamente,



Dra. Pilar Aurora Muthre Ruiz



Anexo 6. Cuestionario para Encuesta

Cuestionario

En la siguiente tabla se muestra los ítems que se incluyeron en el cuestionario para la recolección de información.

N#	Descripción	Ítem
	Determinar las causas de la EPOC	¿Señale las causas de la enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica?
Ítem 1		<ul style="list-style-type: none"> • Actualmente fuma • ¿Es exfumador? • ¿Cocina con leña? • ¿Cocina con carbón? • ¿Cocinaba con leña? • ¿Cocinaba con carbón? • ¿Estuvo expuesto a humo de segunda mano?
Ítem 2	Conocimiento del uso de oxígeno en el tratamiento de la EPOC	¿Utiliza Oxígeno? Si su respuesta es positiva durante qué tiempo
Ítem 3	Cocimiento de la necesidad de ser hospitalizado a causa de la enfermedad	¿Cuántas veces durante los últimos seis meses ha sido ingresado a causa de la EPOC o síntomas relacionados a esta enfermedad?
		<ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2 • 3 • 4 • 5 o más
Ítem 4	Importancia de la alimentación	¿Qué tan importante considera usted llevar un registro de su alimentación?
		<ul style="list-style-type: none"> • Totalmente de acuerdo • De acuerdo • Ni de acuerdo ni en desacuerdo • En desacuerdo • Totalmente en desacuerdo
Ítem 5	Importancia del deporte	¿Realiza alguna actividad deportiva
		<ul style="list-style-type: none"> • Si • No
ítem 6		Si su respuesta es positiva ¿Cuál deporte y que tiempo?
ítem 7		¿Usted sigue las indicaciones como las envía su médico tratante?
	Seguimiento de las indicaciones del médico	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No • A veces se me olvida
ítem 8		¿Considera usted importante seguir las indicaciones del médico tratante?
		<ul style="list-style-type: none"> • Muy importante • Importante • Poco importante • Neutral
ítem 9	Tecnología que utiliza	¿Qué dispositivo utiliza actualmente?
		<ul style="list-style-type: none"> • Teléfono celular de teclas • Teléfono inteligente • Tablet • Portátil • Computador de escritorio

Anexo 7. Entrevista con el Dr. Manzur vía Facebook



Tu Neumólogo Online

Desde hace mucho tiempo a mí me ha llamado la atención a ser algo que facilite el proceso de mis pacientes EPOC para saber si están empeorando de su condición para hacer un diagnóstico temprano para recordarle sus medicamentos tener instrucciones para los mismos medicamentos números de contacto de emergencia de sus médicos entre otras cosas



El paciente EPOC es un paciente complejo es un paciente que necesita mucho seguimiento y que esa parte puede ayudar muchísimo

Inclusive si se pudiera agregar una interfase que hiciera comunicación con oxímetros inalámbricos eso hasta pudiera mandar reportes de la oximetría del paciente diario al médico para uno saber cómo va su paciente y orientarlo

como te dije me gusta bastante la idea que tienes en mente



Anexo 8. Aplicación de rúbrica para evaluación de expertos

Rubrica para evaluar la validez de contenido a través de Juicio de Expertos

Estimado juez o evaluador usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento de tesis de grado con el tema: "Control en el tratamiento de pacientes con problemas de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica – EPOC"

La aprobación de instrumentos, permiten que sean validados y los resultados obtenidos sean utilizados de manera adecuada para la investigación.

Agradecemos su valiosa colaboración.

1. DATOS DEL EXPERTO

Nombres:	Pilar Aurora	Apellidos:	Murthe Ruiz
Formación Académica:	Médico		
Cargo Actual:	Acreditador de Competencias		
Institución:	MSP		

Las preguntas formuladas se encuentran planteadas en base a los objetivos del proyecto de titulación que se presentan a continuación.

2. OBJETIVOS

- Indagar la información acerca de la Enfermedad Pulmonar Crónica Obstructiva - EPOC, métodos para el control y tratamiento, con la finalidad de sustentar teóricamente la presente investigación
- Indagar los requerimientos en los pacientes con EPOC para proporcionar una fuente de información, horario de medicamentos y consejos de alimentación
- Desarrollar un aplicativo móvil que controle el tratamiento de los pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica - EPOC

3. INDICACIONES GENERALES

- 3.1. Con el objetivo de aplicar los términos de manera adecuada, a continuación, se muestran las definiciones de las dimensiones del instrumento a evaluar:

Lea atentamente los enunciados y proceda a la validación de la encuesta.

Construcción Teórica	Ítems	Definición
Levantamiento de Requerimientos	1-10	Hacen referencia al levantamiento de información del paciente con la enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, de acuerdo al tratamiento que sigue.

Indicaciones para evaluar la validez de contenido del instrumento

1. Para la correcta evaluación de los instrumentos se muestran las siguientes categorías: **Suficiencia, Coherencia y Relevancia.**
2. Lea cada ítem y seleccione la opción que refleja su opinión respecto a los siguientes indicadores.

CATEGORÍA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
SUFICIENCIA Indica que el ítem tiene los componentes necesarios para obtener la información.	1. Bajo 2. Medio 3. Alto	1.- El ítem presentado no contiene los componentes suficientes debe mejorar su estructura. 2.- El ítem miden contiene algunos componentes necesarios para obtener la información requerida 3.- El ítem es claro y suficiente para obtener la información.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión que está midiendo.	1. Bajo 2. Medio 3. Alto	1.- El ítem no tiene relación lógica con lo que se está investigado. 2.- El ítem tiene una relación baja o moderada dimensión en relación a lo que se está investigando. 3.- El ítem es coherente con la investigación.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, para la investigación	1. Bajo 2. Medio 3. Alto	1.- El ítem no es relevante e incluso puede ser eliminado sin que se vea afectada la investigación. 2.- El ítem tiene cierta relevancia, podría mejorar para obtener los resultados esperados. 3.- El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Evaluación del contenido

Estimado juez o evaluador en cada ítem coloque una calificación de 1 a 3 de acuerdo a los aspectos de suficiencia, coherencia y relevancia mencionados anteriormente.

En caso de existir alguna observación, modificación o inclusión de algún ítem lo puede realizar en el casillero correspondiente.

Preguntas de la encuesta:

N°	Dimensión	Ítem	Suficiencia	Coherencia	Relevancia	Observaciones
1	Causas de la Enfermedad	<p>Marque con una X la causa de la EPOC</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> ¿Actualmente fuma?</p> <p><input type="checkbox"/> ¿Es exfumador?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> ¿Cocina con leña?</p> <p><input type="checkbox"/> ¿Estuvo expuesto a humo de segunda mano?</p> <p><input type="checkbox"/> ¿Cocinaba con leña?</p> <p><input type="checkbox"/> ¿Cocina con carbón?</p> <p><input type="checkbox"/> ¿Cocinaba con carbón?</p> <p><input type="checkbox"/> Otra</p>	3			
2	Información del paciente	<p>¿Qué enfermedades tengo?</p> <p><input type="checkbox"/> Insuficiencia Cardíaca</p> <p><input type="checkbox"/> Neumonía</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Disnea</p> <p><input type="checkbox"/> Diabetes</p> <p><input type="checkbox"/> Osteoporosis</p> <p><input type="checkbox"/> Depresión y ansiedad</p> <p><input type="checkbox"/> Acidez gástrica</p> <p><input type="checkbox"/> Cáncer de Pulmón</p> <p><input type="checkbox"/> Hipertensión pulmonar</p>	2			

3		¿Qué medicamentos toma durante el día? <input checked="" type="checkbox"/> Enalapril <input type="checkbox"/> Sildenafil <input type="checkbox"/> Levotiroxina <input checked="" type="checkbox"/> Ambroxol <input type="checkbox"/> Omeprazol <input type="checkbox"/> Furosemida <input type="checkbox"/> Amitriptilina <input type="checkbox"/> Otros.....	2	2	
4	Información- medicación	¿Qué tipo de inhaladores consume? Inhaladores anticolinérgicos <input type="checkbox"/> Aclidinio (Tudorza Pressair) <input type="checkbox"/> Glicopirronio (Seebri Neohaler) <input checked="" type="checkbox"/> Ipratropio (Atrovent) <input type="checkbox"/> Tiotropio (Spiriva) <input type="checkbox"/> Umeclidinio (Incruse Ellipta) Inhaladores beta-agonistas <input type="checkbox"/> Arformoterol (Brovana) <input type="checkbox"/> Formoterol (Foradil; Perforomist) <input type="checkbox"/> Indacaterol (Arcapta Neohaler) <input type="checkbox"/> Salmeterol (Serevent) <input type="checkbox"/> Olodaterol (Striverdi Respimat) Inhaladores inhalados <input type="checkbox"/> Beclometasona (Qvar) <input type="checkbox"/> Fluticasona (Flovent) <input type="checkbox"/> Ciclesonida (Alvesco) <input type="checkbox"/> Mometasona (Asmanex) <input type="checkbox"/> Budesonida (Pulmicort) <input type="checkbox"/> Flunisolida (Aerobid)	3		

5	Opinión del paciente	<p>¿Qué tan importante considera usted seguir las indicaciones que envía el medico?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Muy importante</p> <p><input type="checkbox"/> Importante</p> <p><input type="checkbox"/> Neutral</p> <p><input type="checkbox"/> Poco importante</p>	3			
6	Información-Medicación	<p>¿Utiliza oxígeno?</p> <p><input type="checkbox"/> Si</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> No</p> <p>(En caso de ser SI) ¿Cuántas horas utiliza el oxígeno durante el día?.....</p>	3			
7	Información hospitalaria	<p>¿Cuáles son las causas por las cuales ha ingresado a emergencias o ha sido internado en el hospital o clínica?.....</p>	2			
8		<p>¿Cuántas veces en los últimos 6 meses ha ingresado a emergencias o ha sido internado en el hospital o clínica?</p> <p><input type="checkbox"/> 1-2</p> <p><input type="checkbox"/> 3-4</p> <p><input type="checkbox"/> 5-6</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ninguna</p>	2			
9	Opinión del Paciente	<p>¿Considera usted importante llevar un registro de su alimentación?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo</p> <p><input type="checkbox"/> De acuerdo</p> <p><input type="checkbox"/> Indeciso</p> <p><input type="checkbox"/> En desacuerdo</p> <p><input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo</p>	3			

10	Conociendo al paciente	¿Realiza Algún Tipo de Deporte? <input type="checkbox"/> Si. ¿Cuál?..... <i>Notación</i> ¿Qué Tiempo? <input type="radio"/> 15 min <input type="radio"/> 30 min <input type="radio"/> 1h <input type="radio"/> 2h <input type="checkbox"/> No. ¿Por qué?.....	2			
11.	Uso de dispositivos	¿Qué Dispositivo utiliza actualmente? <input checked="" type="checkbox"/> Teléfono Celular <input type="checkbox"/> Teléfono Inteligente <input type="checkbox"/> Tablet <input type="checkbox"/> Computador	2			

Preguntas adicionales:

Por favor indique ¿Qué preguntas considera usted no fueron tomadas en cuenta y pueden ser incluidas en el presente instrumento de investigación?

.....
tiempo de evolución de la enfermedad.
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Firma de experto evaluador

.....
Nombre: *Pilar Ruthie*
Cedula: *0907277982.*



Anexo 9. Certificado de aceptación de la aplicación



HOSPITAL ASDRÚBAL DE LA TORRE
Cotacachi, Imbabura – Ecuador
Pedro Moneayo S/n

Doctora Germanía Yepéz, a petición verbal del interesado:

CERTIFICO

Que la Srta. Dayra Córdova Ruano con número de cédula 0401848957 estudiante de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, sustentó el funcionamiento del aplicativo móvil denominado EPOCLE desarrollado en su proyecto de investigación titulado **CONTROL EN TRATAMIENTO DE PACIENTES CON PROBLEMAS DE ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA – EPOC**, mismo que fue de mi entera satisfacción en su funcionamiento dando por validado el correcto funcionamiento.

Es todo cuanto puedo certificar a la verdad, facultando a la interesada hacer uso del presente en lo que se estime conveniente.

Cotacachi, 10 de marzo de 2022


Dra. Germanía Yepéz
Ej. Medicina General Integral
Santitas: 19234812
Céd. M.S.P. - DM 18278/15

Atentamente,



MANUAL DE USUARIO

APLICACIÓN MÓVIL

EPOCCLE

Aplicación para el control en el tratamiento de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica del Hospital Asdrúbal de la Torre en el consultorio de la Dra. Germania Yépez

Versión 1.0

Iniciación de la aplicación

Para identificar la aplicación previamente instalada debe encontrar el icono que se muestra a continuación y el nombre de EPOCCLE.

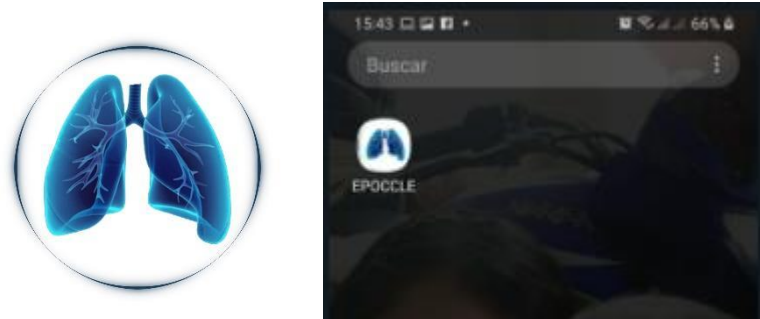


Figura 54. Icono de la aplicación EPOCCLE

Al dar clic sobre el icono que se muestra se abrirá la aplicación, mostrando el Splash Screen seguido del Inicio de sesión.

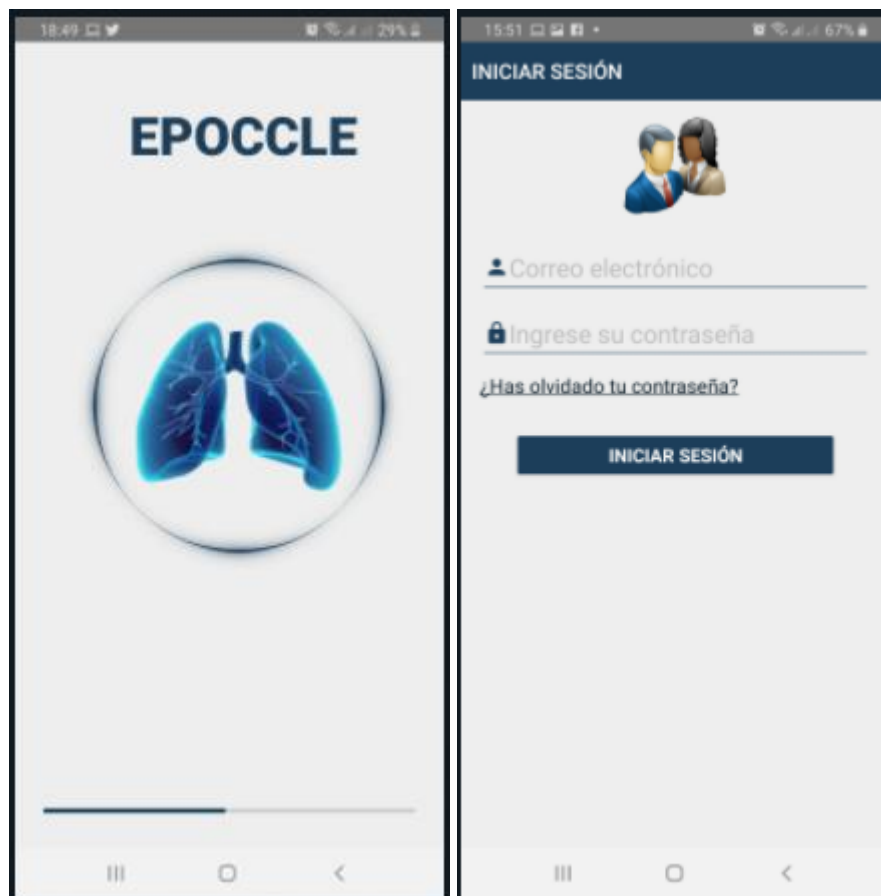


Figura 55. Inicio de Sesión de la app

Ingresa las credenciales de correo electrónico y contraseña, si las credenciales son incorrectas aparecerá un error indicando que el correo o contraseña no son correctas como se indica a continuación; si las credenciales son correctas mostrará el menú del Doctor.

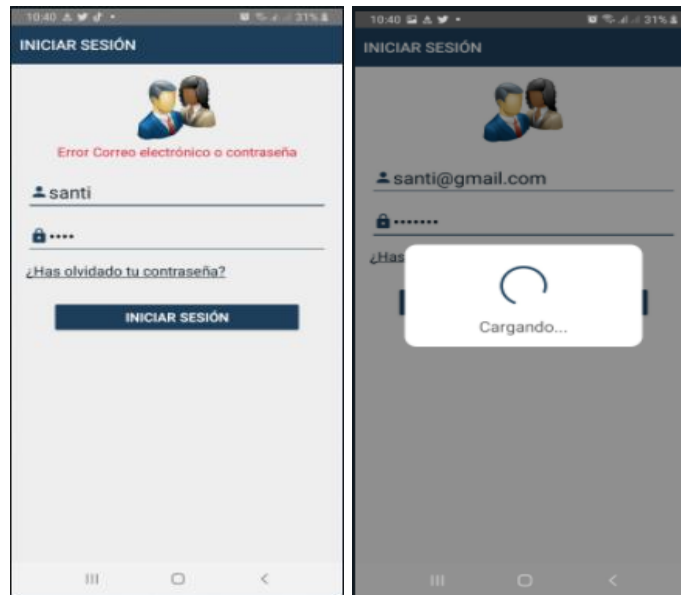


Figura 56. Inicio de sesión - Credenciales

Menú del médico

En la parte superior se muestra un mensaje de Bienvenida seguido del nombre del médico y la especialidad de mismo. En la parte inferior se encuentra un menú sencillo con botones de mi perfil, mis pacientes, Buscar / añadir paciente, mis citas y salir.



Figura 57. Menú Doctor

Botón Mi perfil - Menú principal

Al dar clic sobre el botón mi perfil nos lleva a la vista mi perfil, donde se encuentra los datos que se escribieron en el registro del médico.

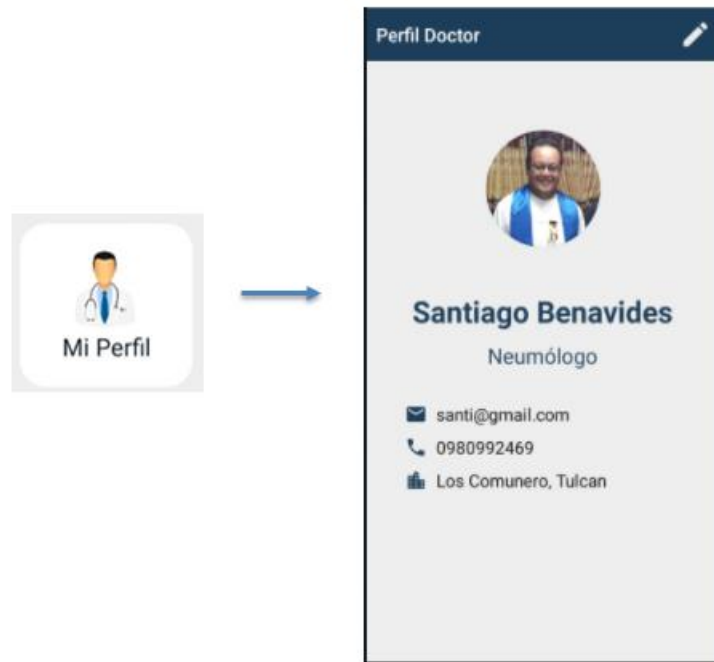


Figura 58. Pantalla mi perfil

Botón editar perfil

Clic sobre el botón editar perfil para actualizar la información el botón se encuentra en la parte superior derecha el cual lleva a otra vista donde se puede editar los campos de nombre, especialidad, número de teléfono, dirección y foto. Realizados los cambios dar clic en Guardar cambios.

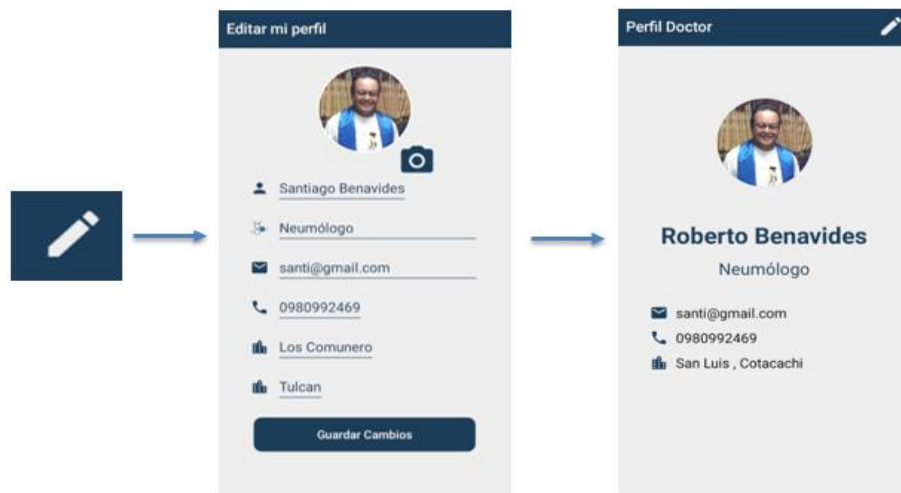


Figura 59. Editar Perfil médico

Botón Buscar / Añadir pacientes – Menú principal

Al dar clic sobre el botón aparece la ventana, con el listado de todos los pacientes que se han registrado en la aplicación

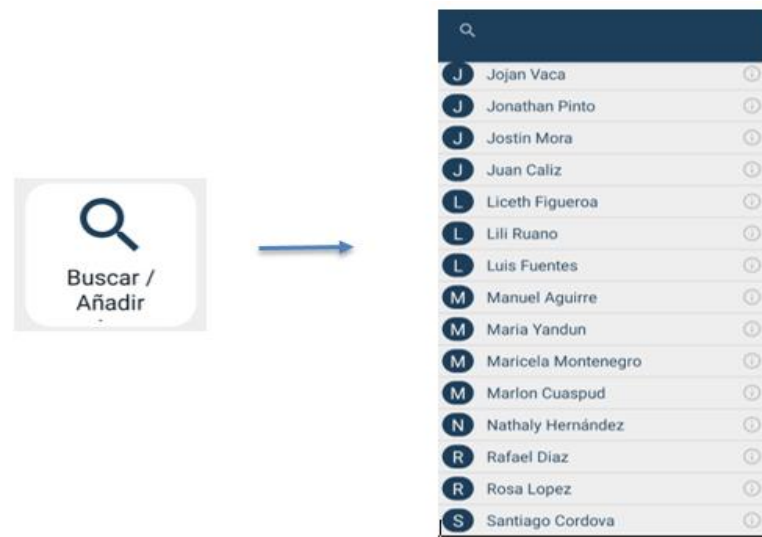


Figura 60. Buscar Añadir Pacientes

Al dar clic sobre cualquiera de ellos aparecerá una ventana con la información del paciente: nombre completo, fecha de nacimiento como se indica a continuación.

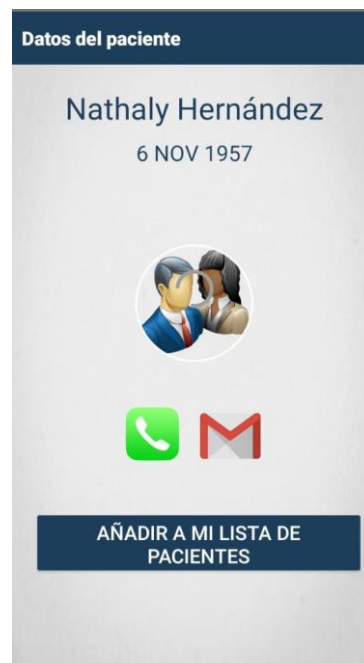


Figura 61. Pantalla que muestra los datos del paciente

Al presionar el botón añadir a mi lista de pacientes nos muestra un cuadro de diálogo donde indica que el paciente fue añadido.



Figura 62. Botón Añadir a mi lista de pacientes

Si presionamos sobre el icono de llamada aparecerá un cuadro de dialogo, si se necesita realizar la llamada se da a permitir y la aplicación empezará a llamar al número registrado en la aplicación.

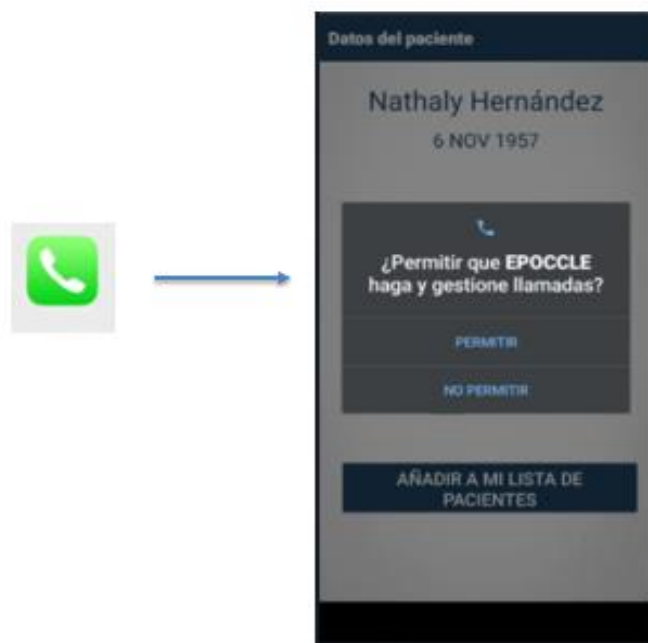


Figura 63. Botón para realizar llamada

Al presionar sobre icono de e-mail se puede enviar un correo electrónico al correo ingresado por el paciente, aparece un submenú, elige e-mail y en el correo electrónico se mostrará la dirección del correo electrónico registrado por el paciente.

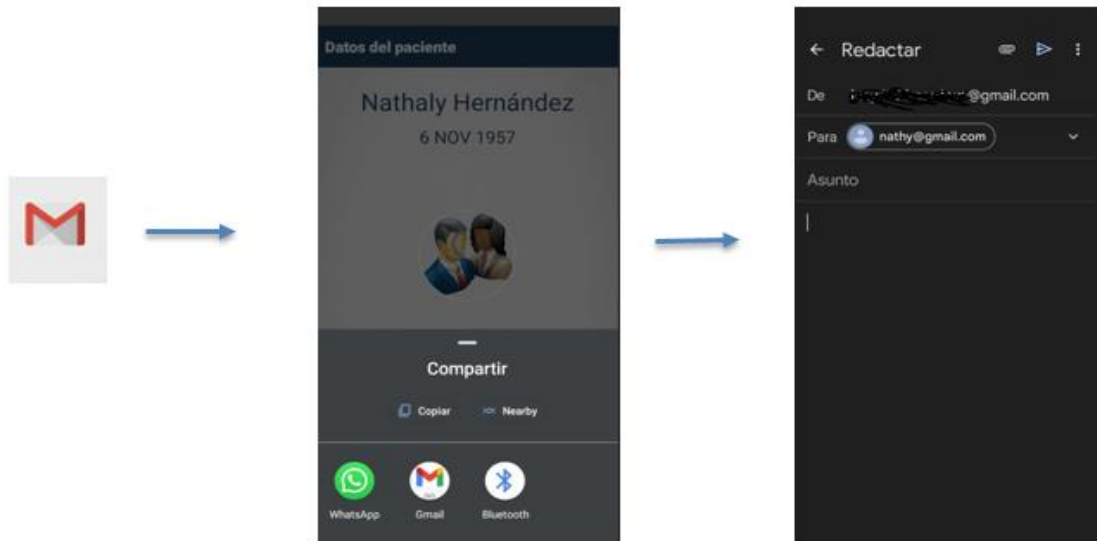


Figura 64. Botón enviar correo electrónico

Menú principal > Botón Mis pacientes

Dar clic en mis pacientes para que se muestre un listado con todos los pacientes añadidos > elegir un paciente para añadir más información.

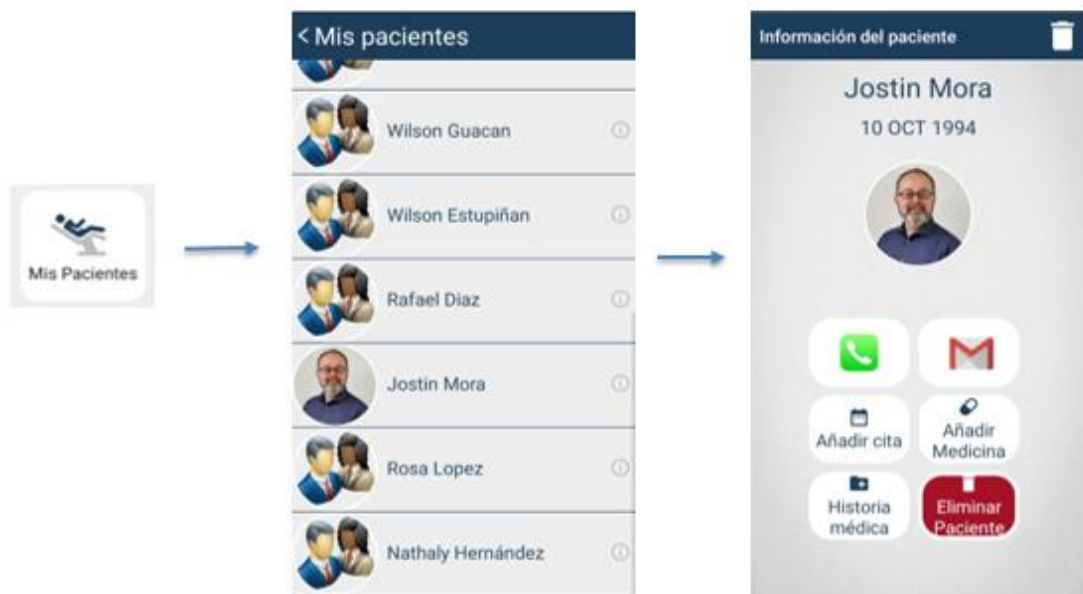


Figura 65. Botón Mis Pacientes

Programar nueva cita

Menú principal > Clic en Botón Mis pacientes > Elegir paciente > Clic en Añadir cita



Figura 66. Botón agendar nueva cita

Luego presionamos el botón “Seleccionar fecha” aparecerá un calendario donde se escoge la fecha de lunes a viernes. Luego seleccionar la hora, las horas que no están disponibles aparecerán marcadas de color rojo, si ya eligió el horario dar clic en confirmar le aparecerá un cuadro de dialogo indicando que la cita ha sido agendada.

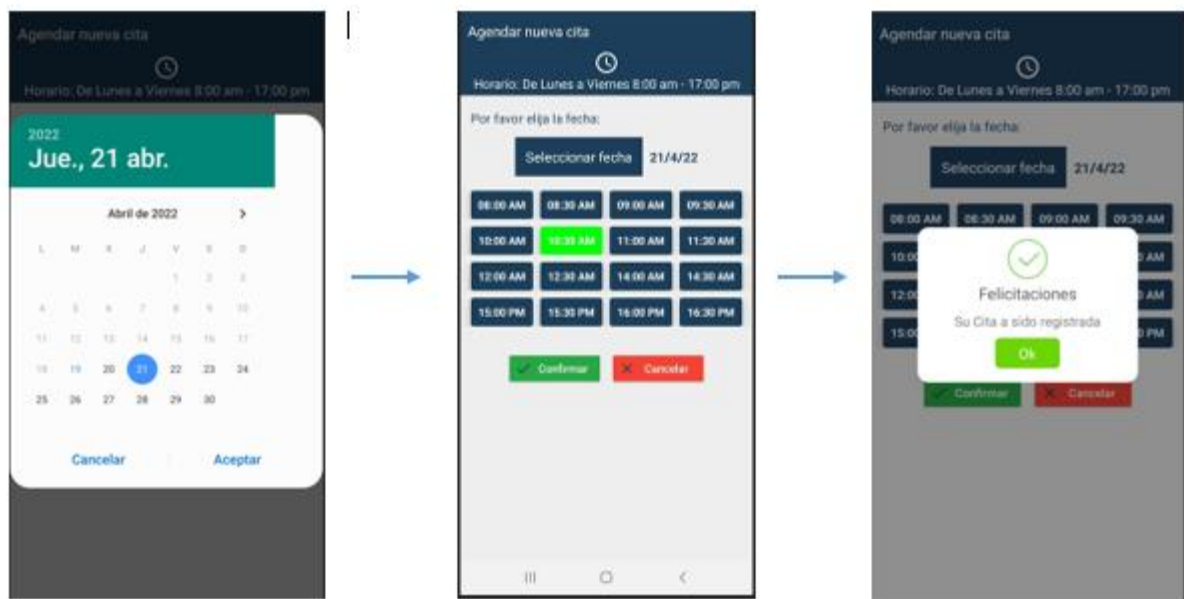


Figura 67. Pasos para agregar nueva cita

Añadir una medicina

Menú principal > Clic en el Botón Mis pacientes > Elegir paciente > Clic en Añadir medicina
Aparecerá una ventana que indica que el paciente aún no tiene medicamentos añadidos.

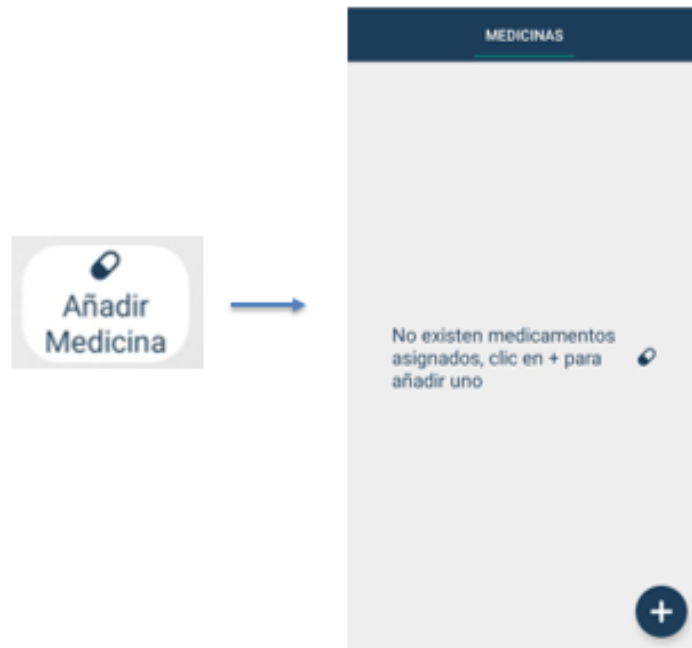



Figura 68. Botón añadir medicina

Para añadir un nuevo medicamento, clic en el botón  que se encuentra ubicado en la parte inferior derecha aparecerá la ventana para agregar un nuevo medicamento. Llenar los campos requeridos como se muestra en el siguiente ejemplo.


The image shows two versions of the 'Añadir medicamento' form. The left form has the following fields: 'Nombre del medicamento' (Medicamento), 'Indique la dosis y el tipo de medicamento' (¿Cuánto? 1 comprimido..), 'Frecuencia' (¿Cuántas veces al día? Ninguna, Elija la hora de Inicio 8:00), 'Duración' (¿Hasta cuándo? 1 Indefinido), and 'Instrucciones' (Suministrar medicamento (S/N alimentos), No hay instrucciones de alimentos). The right form has: 'Nombre del medicamento' (Paracetamol), 'Indique la dosis y el tipo de medicamento' (¿Cuánto? 500 mg), 'Frecuencia' (¿Cuántas veces al día? 3 veces al día .., Elija la hora de Inicio 08:00), 'Duración' (¿Hasta cuándo? 5 Dias), and 'Instrucciones' (Suministrar medicamento (S/N alimentos), No hay instrucciones de alimentos). Both forms have an 'AÑADIR MEDICINA' button at the bottom.


Figura 69. Pantalla añadir medicamento

Si los campos fueron llenados completamente dar clic en Añadir medicina, automáticamente aparecerá una lista con el nuevo medicamento.



Figura 70. Pantalla del medicamento añadido

Para editar el medicamento añadido presionamos sobre el botón verde  enseguida aparecerá una nueva ventana para editar el campo que sea necesario.

Por el contrario, si lo que se desea es eliminar un medicamento presionar sobre el botón rojo  aparecerá el siguiente cuadro de diálogo, si está seguro de eliminar presione en aceptar.

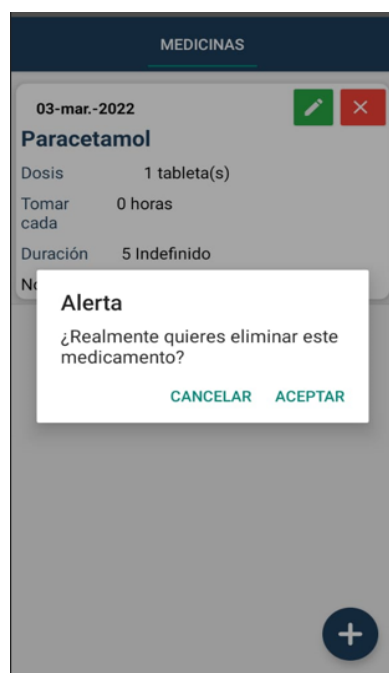


Figura 71. Alerta al eliminar un medicamento

Menú principal > Clic en el Botón Mis pacientes > Elegir paciente > Clic en Historia médica
En historia médica se puede añadir, la institución donde está siendo atendido, los problemas médicos que posee el paciente, alergias, ejercicios recomendados y lo que debe evitar ya sea actividades o comidas.



Figura 72. Botón historia médica


Para añadir un nuevo registro de consulta dar clic en el botón más  llenar los campos solicitados y dar clic en añadir consulta.



Figura 73. Añadir una Consulta

Enseguida se mostrará la lista con los nuevos datos de la consulta añadida.

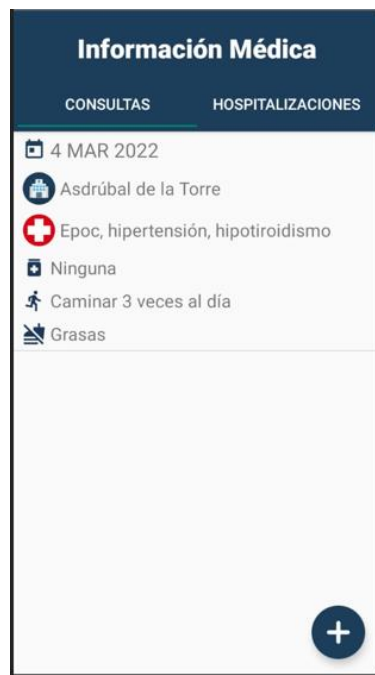



Figura 74. Visualización de la consulta añadida

Para añadir un nuevo registro de hospitalización, deslice su dedo hacia la derecha y luego dar

clic en el botón más  llenar los campos solicitados y dar clic en añadir consulta. Enseguida se mostrará la lista con los nuevos datos de la hospitalización añadida.

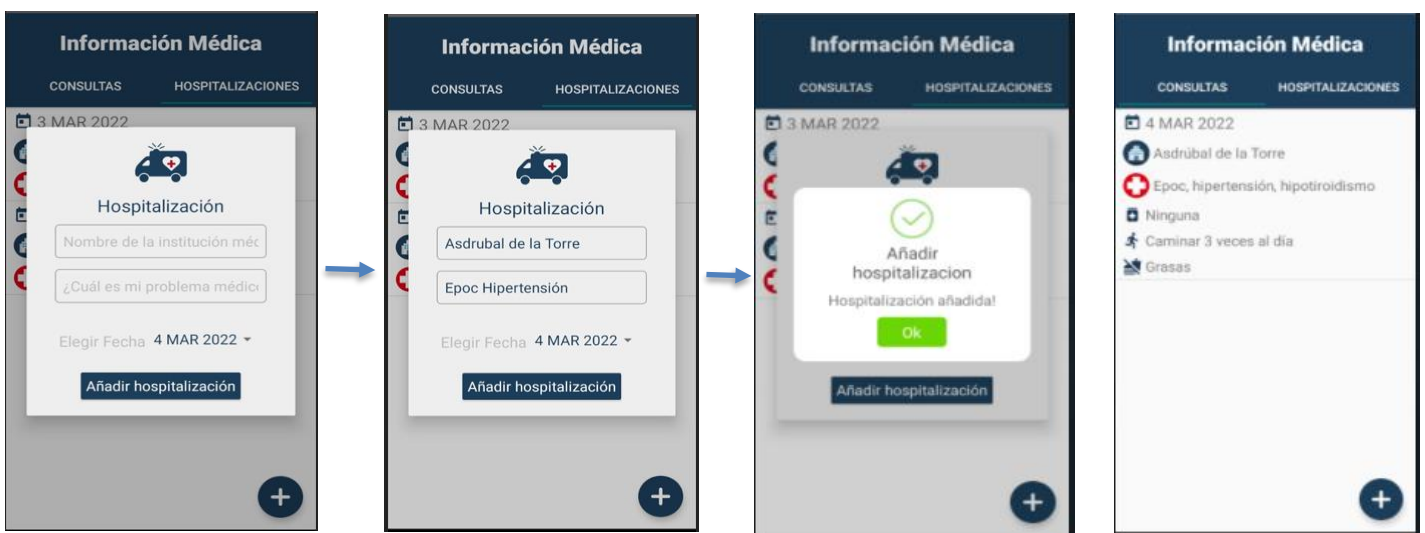


Figura 75. Añadir hospitalización

Anexo 11. Manual técnico del aplicativo



MANUAL TÉCNICO

APLICACIÓN MÓVIL

EPOCCLE

Aplicación para el control en el tratamiento de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica del Hospital Asdrúbal de la Torre en el consultorio de la Dra. Germania Yépez

Introducción

El prototipo de aplicativo móvil para los pacientes y médica Doctora Germania Yépez pertenecientes al hospital Asdrúbal de la torre cantón Cotacachi utilizó a Android Studio y Firebase como herramientas para su desarrollo pudiendo así desarrollar las funcionalidades propuestas en la fase de exploración de la metodología Mobile – D.

En este apartado se indica la documentación del código que consta del diseño de cada una de las clases y la codificación de las mismas, estas se encuentran reflejadas en el prototipo de aplicativo móvil para el control en el tratamiento de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica – EPOC teniendo así una guía para el técnico que le permite hacer uso de la información requerida, despejar dudas acerca de la codificación y comprender el desarrollo del aplicativo.

Objetivo General

Elaborar una guía para el técnico de las herramientas utilizadas para el desarrollo del prototipo de aplicativo móvil para el control en el tratamiento de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica – EPOC.

Requerimientos del sistema

- Android Studio
- Firebase
 - cuenta: epoccleupec@gmail.com
 - Proyecto: EPOCCLE

Base de datos

Para guardar los datos se utilizará la plataforma de Firebase, la cual permite almacenar información del paciente y médicos, así como también el registro de medicamentos y registro de nuevas citas, se utiliza la autenticación para el inicio de sesión y para el almacenamiento de imágenes el Storage. Para ello se debe crear una cuenta Gmail en este caso epoccleupec@gmail.com

The image shows the Google account creation interface. At the top, the Google logo is followed by the heading "Crear tu cuenta de Google". Below this, there are several input fields: "Nombre" (First name) with the value "Epoc", "Apellido" (Last name) with the value "Cle", "Nombre de usuario" (Username) with the value "upecepoccle", and a domain dropdown set to "@gmail.com". A note states "Puedes usar letras, números y signos de puntuación" and offers a link to "Prefiero usar mi dirección de correo electrónico actual". There are two password fields: "Contraseña" and "Confirmación", both containing masked characters. A note below says "Usa 8 o más caracteres con una combinación de letras, números y símbolos" and includes a checkbox for "Mostrar contraseña". On the right side, there is an illustration of a blue shield with a white person icon, and a laptop displaying various Google services icons (YouTube, Gmail, Maps). Below the illustration, the text reads "Una cuenta. Todos los servicios de Google a tu disposición." At the bottom left, there is a link "Acceder a tu cuenta en su lugar" and a blue "Siguiente" button.

Figura 76. Crear cuenta en Gmail para la aplicación

Teniendo una cuenta de Gmail podemos acceder a la página principal de Firebase

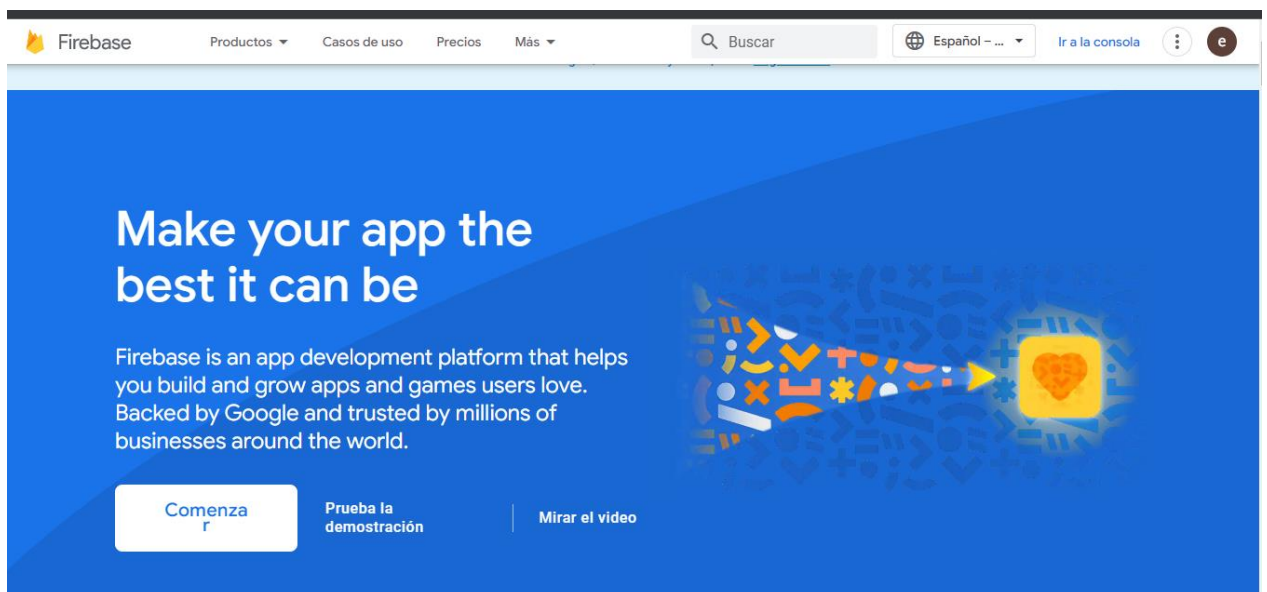


Figura 77. Página principal de Firebase

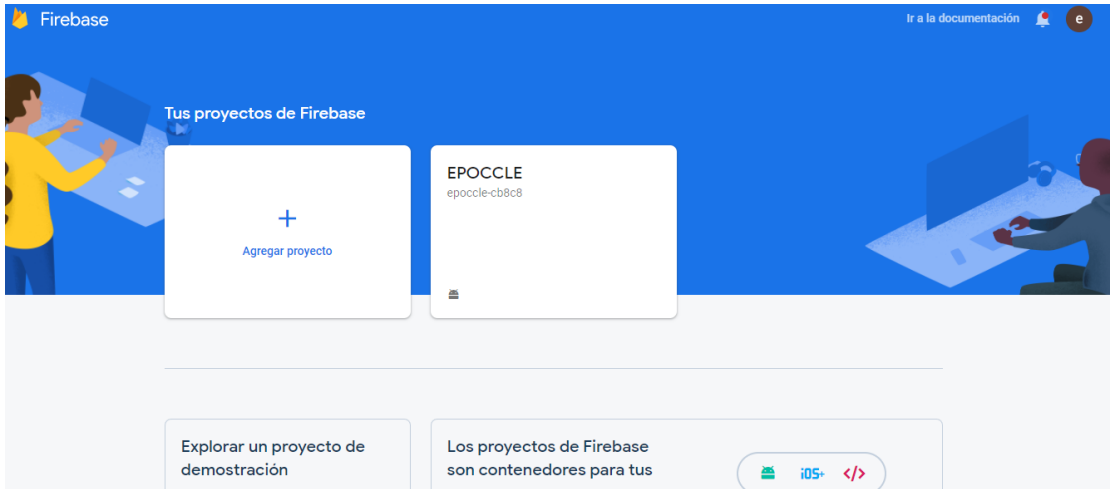


Figura 78. Consola de Firebase

Para crear un nuevo proyecto, dar clic en Agregar proyecto aparecerá la siguiente ventana



Figura 79. Página para crear un nuevo proyecto

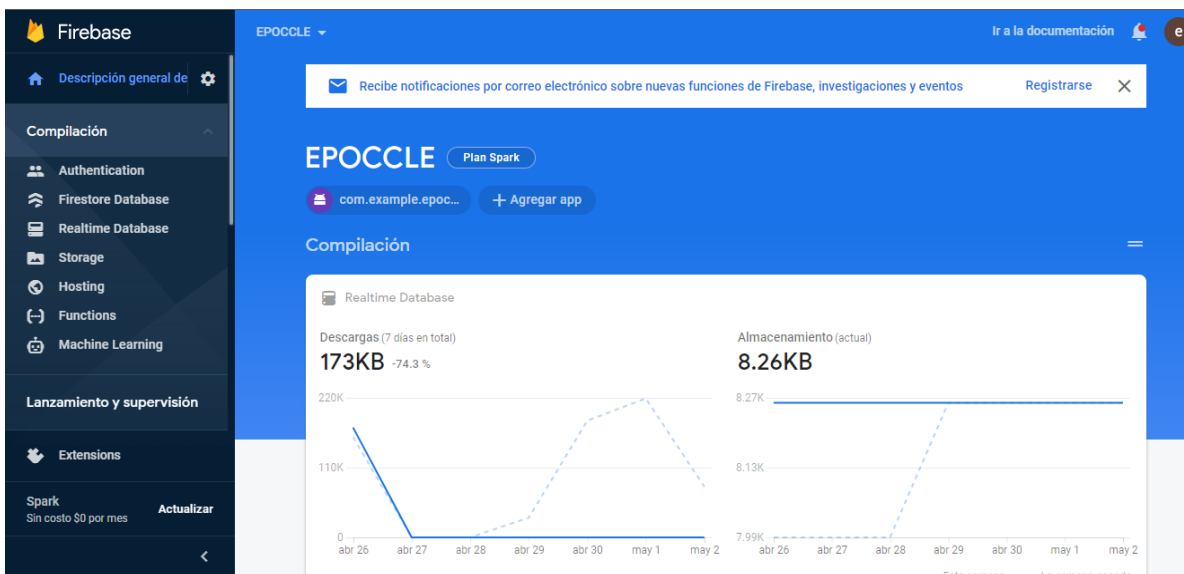


Figura 80. Dashboard del proyecto en firebase

Primero ir a configuraciones

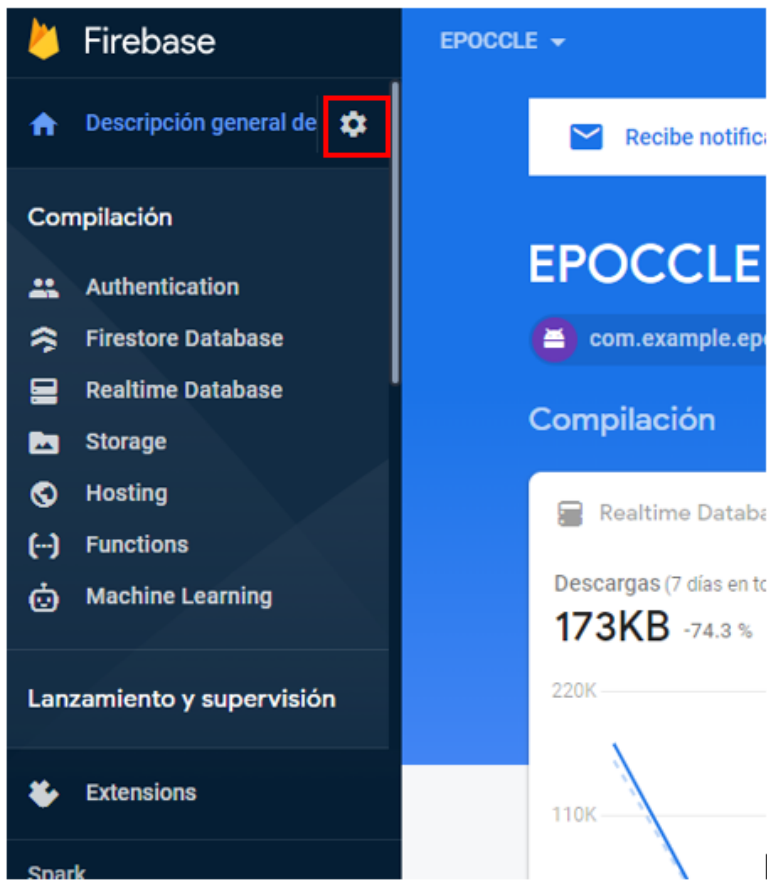


Figura 81. Configuraciones del proyecto – Firebase

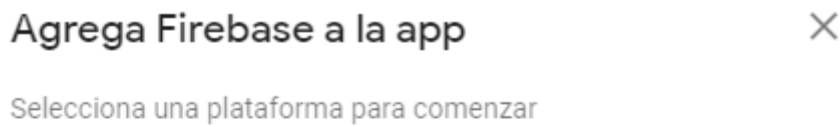


Figura 82. Añadir el proyecto a Android Studio

Ir al entorno de Android y pegar el archivo descargado en la ruta indicada

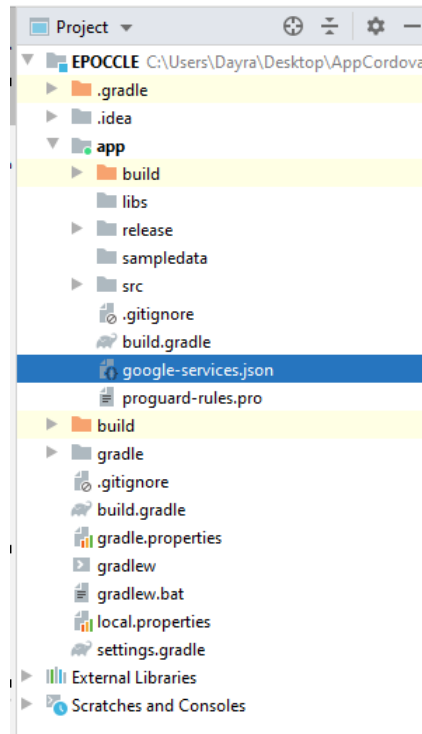


Figura 85. Pegar el archivo de configuración de Firebase - Entorno de Android Studio

3 Agregar el SDK de Firebase Instrucciones para Gradle | [Unity](#) [C++](#)

El complemento de los servicios de Google para [Gradle](#) carga el archivo `google-services.json` que acabas de descargar. Modifica tus archivos `build.gradle` para usar el complemento.

Archivo `build.gradle` de nivel de proyecto (<project>/`build.gradle`):

```
buildscript {
  repositories {
    // Check that you have the following line (if not, add it):
    google() // Google's Maven repository
  }
  dependencies {
    ...
    // Add this line
    classpath 'com.google.gms:google-services:4.3.10'
  }
}

allprojects {
  ...
  repositories {
    // Check that you have the following line (if not, add it):
    google() // Google's Maven repository
    ...
  }
}
```

Figura 86. Complementos que se deben agregar en Android Studio

```
build.gradle (EPOCCLE) × build.gradle (:app) ×
1 // Top-level build file where you can add configuration options common to all sub-projects/modules.
2 buildscript {
3     repositories {
4         google()
5         jcenter()
6     }
7 }
8 dependencies {
9     classpath "com.android.tools.build:gradle:4.1.1"
10    classpath 'com.google.gms:google-services:4.3.10'
11
12    // NOTE: Do not place your application dependencies here; they belong
13    // in the individual module build.gradle files
14 }
15 }
16
17 allprojects {
18     repositories {
19         google()
20         jcenter()
21     }
22 }
23
24 task clean(type: Delete) {
25     delete rootProject.buildDir
26 }
```

Figura 87. Entorno de Android Studio - añadir complementos

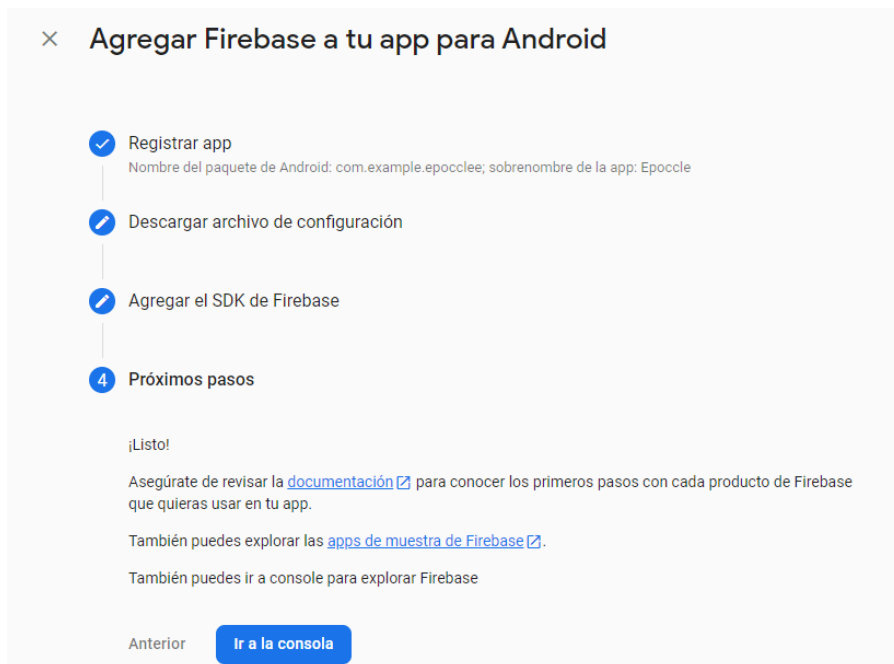


Figura 88. Finalización de configuración para añadir Firebase

Para usar las herramientas de RealtimeDatabase, Storage y autenticación de Firebase, se deben añadir las siguientes dependencias en el build.gradle(:app)

```

25     }
26   }
27   compileOptions {
28
29     sourceCompatibility JavaVersion.VERSION_1_8
30     targetCompatibility JavaVersion.VERSION_1_8
31   }
32 }
33
34 dependencies {
35
36   implementation 'androidx.appcompat:appcompat:1.3.0'
37   implementation 'com.google.android.material:material:1.4.0'
38   implementation 'androidx.constraintlayout:constraintlayout:2.0.4'
39   implementation 'com.google.firebase:firebase-storage:19.2.1'
40   implementation 'com.google.firebase:firebase-database:19.7.0'
41   implementation 'com.google.firebase:firebase-auth:21.0.1'
42   implementation 'com.google.firebase:firebase-functions:20.0.0'
43   implementation 'androidx.legacy:legacy-support-v4:1.0.0'
44 }

```

Figura 89. Añadir dependencias de Firebase

Se muestra una imagen donde se encuentran los datos que se generan en el aplicativo móvil.



Figura 90. Base de datos – Realtime Database Firebase

De las herramientas de Firebase se utiliza el Storage para el almacenamiento de las imágenes. En la carpeta Avatar se almacenan las imágenes de los perfiles de los pacientes y en la carpeta de Doctor las imágenes de los perfiles de los médicos.

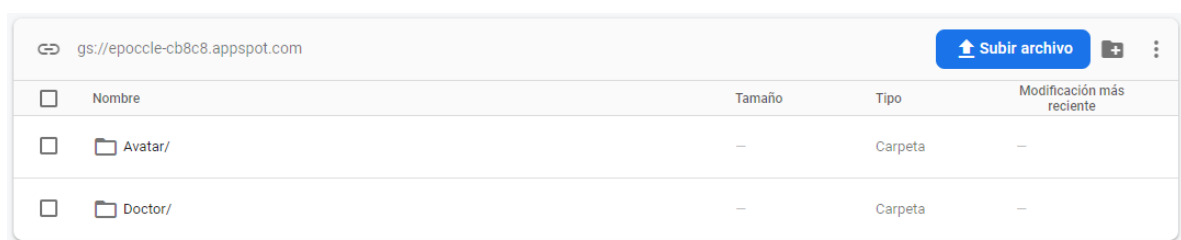


Figura 91. Storage Firebase

PROYECTO ANDROID STUDIO

En el proyecto de Android se muestra lo archivos del proyecto. En la carpeta de Java se muestra el código fuente de todas las funcionalidades creadas para la aplicación, y en la carpeta de res se muestran los archivos XML que contienen el diseño de la app como imágenes, texto y otros.

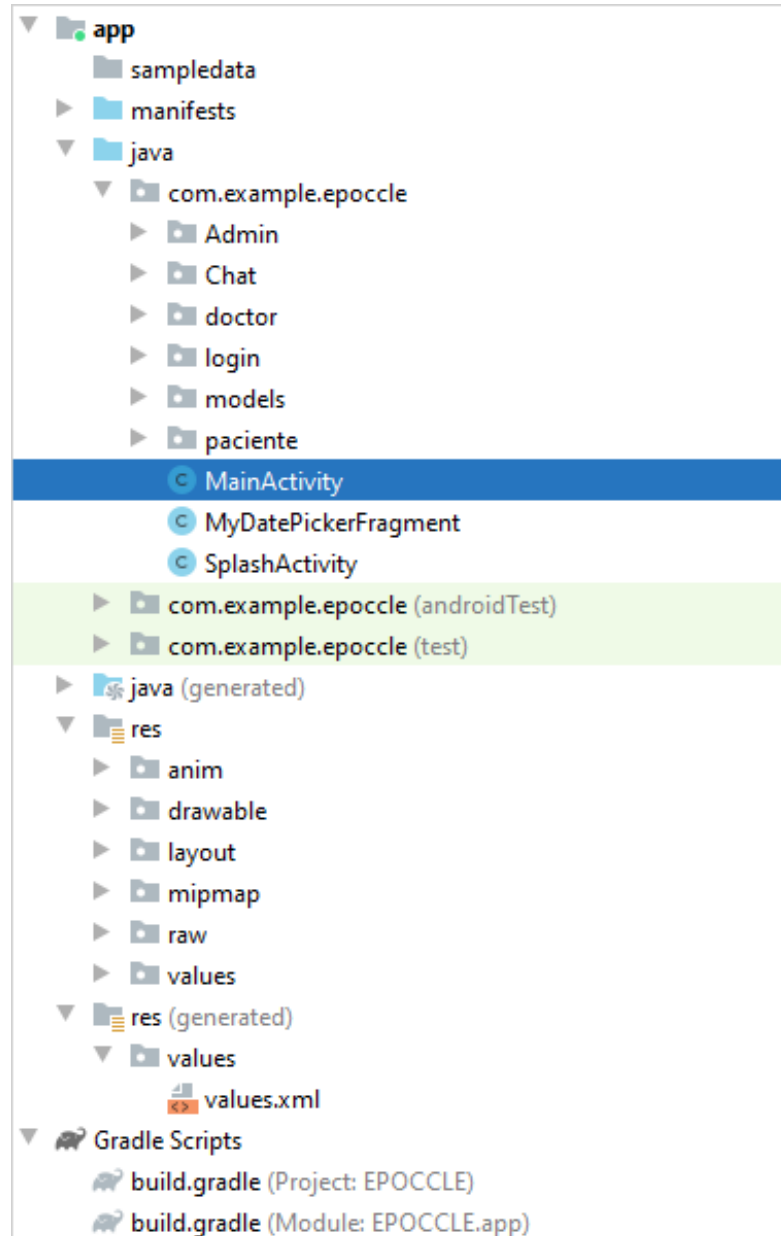


Figura 92. Archivos del proyecto

Página de inicio

El Splash Screen es la primera pantalla que se muestra al iniciar el aplicativo denominado EPOCCLE este consta de dos partes la parte del código fuente Java y la parte de diseño encontrado en la carpeta res, donde se ponen recursos sin código.

A continuación, se muestra la pantalla correspondiente al XML del Splash Screen donde consta de un texto, una imagen y una barra.

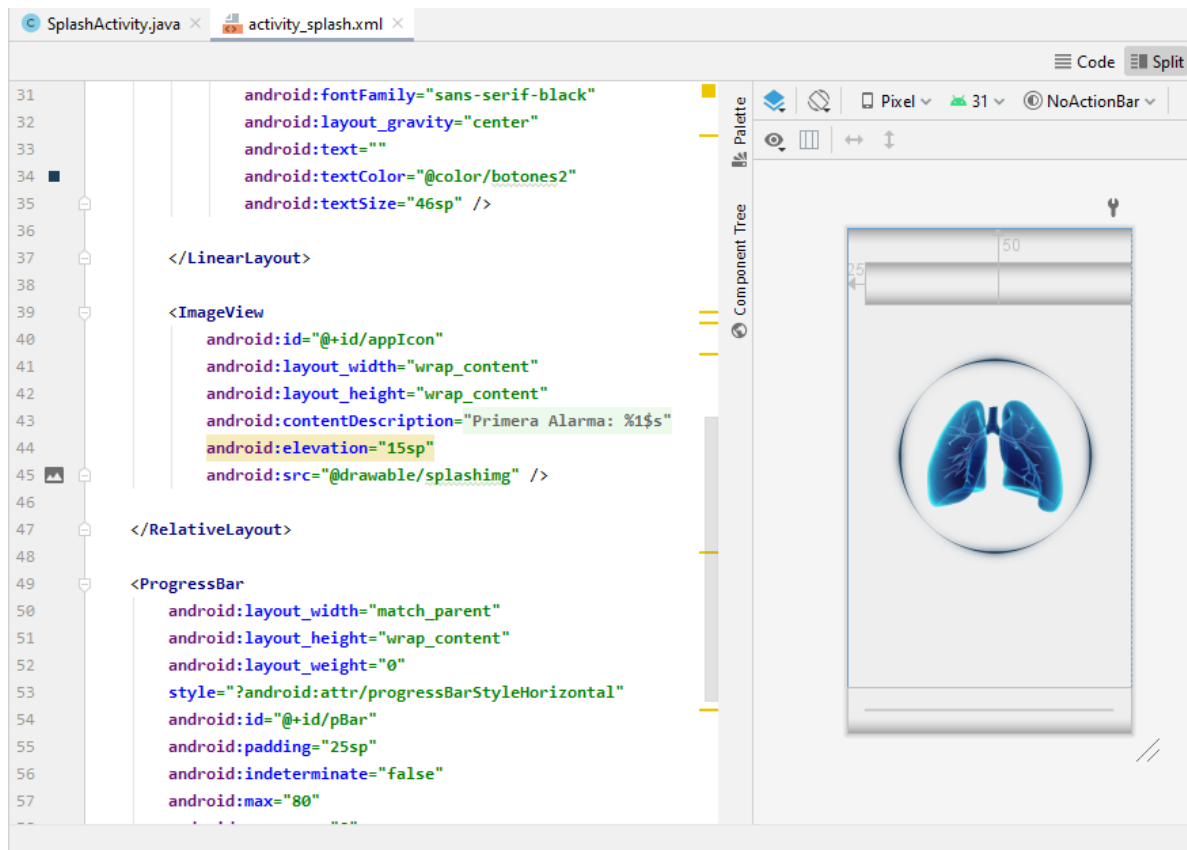


Figura 93. SplashScreen.xml

Realizado el diseño del Splash Screen, se realiza la codificación del mismo, En primer lugar, se realiza la declaración de variables tanto en el archivo XML y en .java. Esta pantalla va a durar aproximadamente treinta segundos en la cual se puede observar la imagen de los pulmones y la barra inferior cargando, pasado un tiempo aparecerá el nombre del aplicativo “EPOCCLE”.

```

//Declaración de variables
pBar = findViewById(R.id.pBar);
appIcon = findViewById(R.id.appIcon);
name = findViewById(R.id.name);
handler = new Handler();
runnable = new Runnable() {
    @Override
    public void run() {
        //Llamar al mainactivity (inicio de sesión)
        Intent intent = new Intent( packageContext: SplashActivity.this, MainActivity.class);
        startActivity(intent);
        finish();
    }
};
startProgressListener();
}

public void startProgressListener() {
    progress = pBar.getProgress();
    new Thread(new Runnable() {
        @Override
        public void run() {
            while(progress<80){
                progress += 1;
                handler.post((new Runnable() {
                    @Override
                    public void run() {
                        pBar.setProgress(progress);
                        if (progress == 20){
                            name.setText("EPOCCLE");
                        }
                    }
                }));
                try {
                    Thread.sleep( millis: 30);
                } catch (Exception e) {
                    e.printStackTrace();
                }
            }
            handler.postDelayed(runnable, delayMillis: 30);
        }
    }).start();
}
}

```

Figura 94. Fragmento de código del SplashScreen.java

Inicio de sesión

Después de haberse mostrado el Splash Screen se indicará la pantalla de inicio donde el usuario debe tener una cuenta para poder acceder al menú de paciente o médico respectivamente, caso contrario deberá crear una cuenta a continuación se muestra el archivo XML de inicio de sesión.

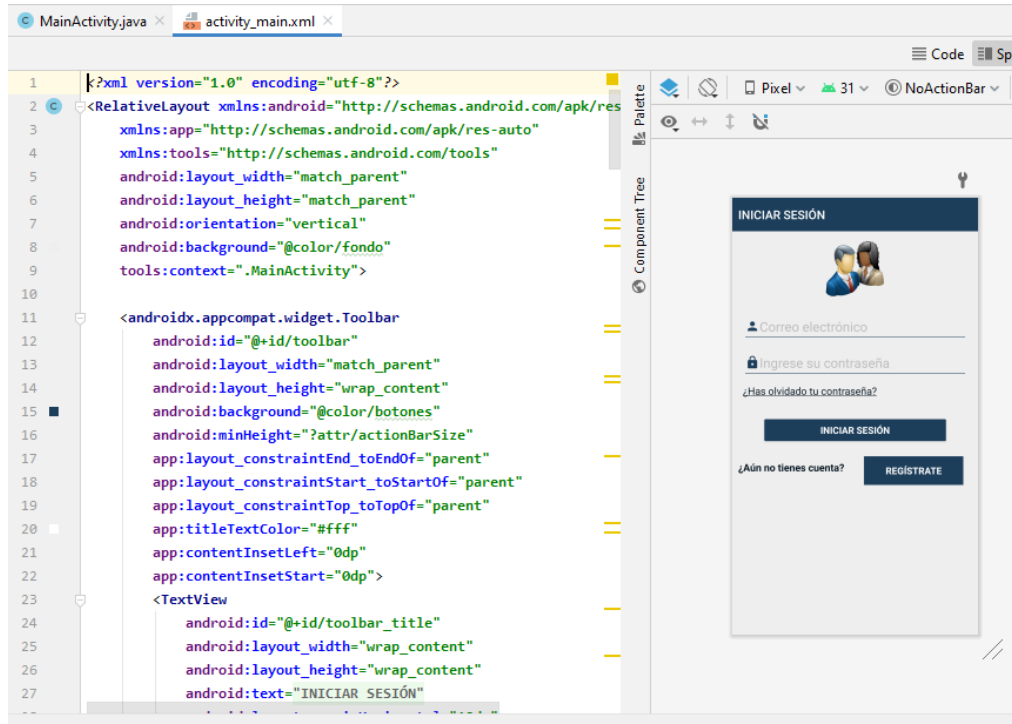


Figura 95. Pantalla de inicio de la aplicación archivo xml

El usuario debe llenar las credenciales como el correo electrónico y contraseña correctamente para ello se debe hacer la validación como se indica en el siguiente fragmento de código.

```
//Validar Campos vacíos
String tempLogin = login.getText().toString().trim();
String tempPassword = password.getText().toString().trim();
if (
   TextUtils.isEmpty(tempLogin)
    || TextUtils.isEmpty(tempPassword)
) {
    Toast.makeText(context: MainActivity.this, text: "Por favor llene todos los campos", Toast.LENGTH_SHORT).show();
}
```

Figura 96. Validación para el inicio de sesión – campos vacíos

En la figura se muestra la validación de campos, si se encuentran vacíos indicara una alerta. Además, se hace una validación si el usuario es médico se abrirá el menú de doctor caso contrario se abrirá el menú de pacientes.

```
// Ingresar médico
 mAuth.signInWithEmailAndPassword(tempLogin, tempPassword).addOnCompleteListener( activity: MainActivity.this, new OnCompleteListener<AuthResult>() {
    @Override
    public void onComplete(@NonNull Task<AuthResult> task) {
        if(task.isSuccessful()){
            ref = FirebaseDatabase.getInstance().getReference( path: "Doctor");
            ref.addValueEventListener(new ValueEventListener() {
                @Override
                public void onDataChange(@NonNull DataSnapshot snapshot) {
                    String email = snapshot.child(FirebaseAuth.getInstance().getCurrentUser().getUid()).child("email").getValue(String.class);
                    if (email != null){
                        pDialog.hide();
                        Intent intent = new Intent( packageContext: MainActivity.this, DoctorMenuActivity.class);
                        MainActivity.this.startActivity(intent);
                    }
                }
                @Override
                public void onCancelled(@NonNull DatabaseError error) {
                }
            });
        }
    }
});

//Ingresar paciente
 mAuth.signInWithEmailAndPassword(tempLogin, tempPassword).addOnCompleteListener( activity: MainActivity.this, new OnCompleteListener<AuthResult>() {
    @Override
    public void onComplete(@NonNull Task<AuthResult> task) {
        if(task.isSuccessful()){
            ref = FirebaseDatabase.getInstance().getReference( path: "Paciente");
            ref.addValueEventListener(new ValueEventListener() {
                @Override
                public void onDataChange(@NonNull DataSnapshot snapshot) {
                    String email = snapshot.child(FirebaseAuth.getInstance().getCurrentUser().getUid()).child("email").getValue(String.class);

                    if (email != null){
                        pDialog.hide();
                        Intent intent = new Intent( packageContext: MainActivity.this, MenuActivity.class);
                        MainActivity.this.startActivity(intent);
                    }
                }
                @Override
                public void onCancelled(@NonNull DatabaseError error) {
                }
            });
        }
    }
});
```

Figura 97. Validación de inicio de sesión médico - paciente

Si el usuario que inicia sesión no posee una cuenta desde el botón Regístrate ubicado en la pantalla de inicio de sesión lo enviara a la pantalla crear cuenta.

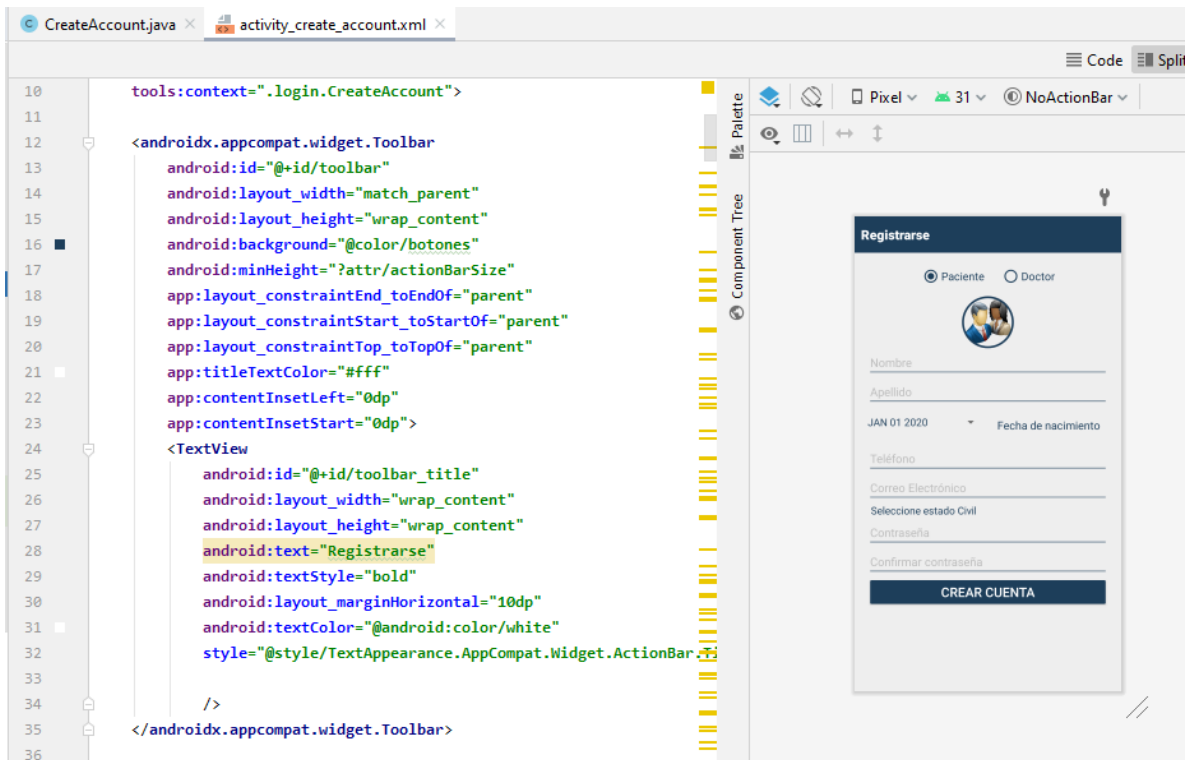


Figura 98. Crear cuenta xml

Primero se hace la declaración de variables para el médico y paciente respectivamente, se utilizan editores de texto, y otros elementos.

```

// campos paciente
pacienteNombre = findViewById(R.id.pacientNombre);
pacienteApellido = findViewById(R.id.pacientApellido);
pacientetelefono = findViewById(R.id.pacienteftelefono);
pacienteEmail = findViewById(R.id.pacientecorreo);
pacientePassword1 = findViewById(R.id.pacientepassword1);
pacientePassword2 = findViewById(R.id.pacientepassword2);
pacienteRadioButton=(RadioButton)findViewById(R.id.pacienteradioButton);
pacienteLinearLayout=(LinearLayout)findViewById(R.id.pacientelinearLayout);
estadoCivil = (Spinner) findViewById(R.id.estadoCivil);
ArrayAdapter<CharSequence> adapter = ArrayAdapter.createFromResource( context, this,R.array.estado_civil, android.R.layout.simple_spinner_dropdown_item);
adapter.setDropDownViewResource(android.R.layout.simple_spinner_dropdown_item);
estadoCivil.setAdapter(adapter);
pacienteButton = findViewById(R.id.pacientButton);
// Campos Doctor
doctorRadioButton=(RadioButton)findViewById(R.id.doctorradioButton);
doctorLinearLayout=(LinearLayout)findViewById(R.id.doctorLinearLayout);
doctorNombre = findViewById(R.id.doctorNombre);
doctorApellido = findViewById(R.id.doctorApellido);
doctortelefono = findViewById(R.id.doctortelefono);
doctorEmail = findViewById(R.id.doctorEmail);
doctorCiudad = findViewById(R.id.Ciudad);
doctorDireccion = findViewById(R.id.Direccion);
doctorEspecialidad = findViewById(R.id.Especialidad);
doctorPassword1 = findViewById(R.id.doctorPassword1);
doctorPassword2 = findViewById(R.id.doctorPassword2);
doctorButton = findViewById(R.id.doctorButton);

```

Figura 99. Declaración de variables - crear cuenta

Caso Paciente: se realiza primero se toma en cuenta que todos los campos de registro se encuentren llenos, caso contrario emitirá una alerta.

```

public void registroPaciente() {
    final String nombre = pacienteNombre.getText().toString().trim();
    final String apellido = pacienteApellido.getText().toString().trim();
    final String fechaDeNacimiento = dateButton.getText().toString().trim();
    final String telefono = pacientetelefono.getText().toString().trim();
    final String email = pacienteEmail.getText().toString().trim();
    final String estadocivil = estadoCivil.getSelectedItem().toString().trim();
    String password = pacientePassword1.getText().toString().trim();
    String password2 = pacientePassword2.getText().toString().trim();
    if(
        TextUtils.isEmpty(nombre)
        || TextUtils.isEmpty(apellido)
        || TextUtils.isEmpty(fechaDeNacimiento)
        || TextUtils.isEmpty(telefono)
        || TextUtils.isEmpty(email)
        || TextUtils.isEmpty(estadocivil)
        || TextUtils.isEmpty(password)
        || TextUtils.isEmpty(password2)
    )
    {
        Toast.makeText( context: CreateAccount.this, text: "Por favor llene todos los campos!", Toast.LENGTH_LONG).show();
    }
    else
    {
        if(!isEmailValid(email)) {
            pacienteEmail.setError("Formato invalido!");
            return;
        }
    }
}

```

Figura 100. Validación de campos vacíos - registro de usuarios

Se crea la función para validar el correo electrónico, como se indica en la figura, además se valida si las contraseñas ingresadas son las mismas o no, se recalca que las contraseñas deben ser de siete caracteres o más.

```

public static boolean isEmailValid(String email) {
    String expression = "^[\\w\\.\\-]+@[\\w\\.\\-]+\\.+[A-Z]{2,4}$";
    Pattern pattern = Pattern.compile(expression, Pattern.CASE_INSENSITIVE);
    Matcher matcher = pattern.matcher(email);
    return matcher.matches();
}
else
{
    if(!isEmailValid(email)) {
        pacienteEmail.setError("Formato invalido!");
        return;
    }
    if(!password.equals(password2))
    {
        pacientePassword1.setError("las contraseñas no coinciden");
        return;
    }
    else
    {
        if(password.length() <= 6) {
            pacientePassword1.setError("Contraseña demasiado corta");
            return;
        }
    }
}
}

```

Figura 101. Validación de correo electrónico y contraseña

Si los campos para el paciente son llenados de forma correcta se procede con la creación del usuario paciente como se indica a continuación.

```
mAuth.createUserWithEmailAndPassword(email,password).addOnCompleteListener(new OnCompleteListener<AuthResult>() {  
    @Override  
    public void onComplete(@NonNull Task<AuthResult> task) {  
        if(task.isSuccessful()){  
            Paciente patient = new Paciente(nombre, apellido, fechaDeNacimiento, telefono, email, estadocivil);  
            FirebaseDatabase.getInstance().getReference( path: "Paciente")  
                .child(FirebaseAuth.getInstance().getCurrentUser().getUid())  
                .setValue(patient).addOnCompleteListener(new OnCompleteListener<Void>() {  
                    @Override  
                    public void onComplete(@NonNull Task<Void> task) {  
                        if(task.isSuccessful()) {  
                            Toast.makeText( context: CreateAccount.this, text: "Usuario creado exitosamente", Toast.LENGTH_LONG).show();  
                            Intent intent = new Intent( packageContext: CreateAccount.this, MainActivity.class);  
                            // Intent intent = new Intent(CreateAccount.this, AdministrarUserActivity.class);  
                            CreateAccount.this.startActivity(intent);  
                            Id.dismissDialog();  
                        }  
                        else {  
                            Toast.makeText( context: CreateAccount.this, text: "Error, usuario no creado", Toast.LENGTH_LONG).show();  
                            Id.dismissDialog();  
                        }  
                    }  
                }  
        }  
    });  
}  
else {  
    Id.dismissDialog();  
    Toast.makeText( context: CreateAccount.this, task.getException().getMessage(), Toast.LENGTH_LONG).show();  
}
```

Figura 102. Creación del usuario paciente

Del mismo modo, se realizan las mismas validaciones para los campos de la creación del usuario médico y si están son las esperadas se realiza la creación del usuario doctor.

```

private void RegistroDeDoctor() {
    final String nombredoc = doctorNombre.getText().toString().trim();
    final String apellidoc = doctorApellido.getText().toString().trim();
    final String telefono = doctorTelefono.getText().toString().trim();
    final String Email = doctorEmail.getText().toString().trim();
    final String Ciudad = doctorCiudad.getText().toString().trim();
    final String Direccion = doctorDireccion.getText().toString().trim();
    final String Especialidad = doctorEspecialidad.getText().toString().trim();
    String password1 = doctorPassword1.getText().toString().trim();
    String password2 = doctorPassword2.getText().toString().trim();
    if(
        TextUtils.isEmpty(nombredoc)
        || TextUtils.isEmpty(apellidoc)
        || TextUtils.isEmpty(telefono)
        || TextUtils.isEmpty(Email)
        || TextUtils.isEmpty(Ciudad)
        || TextUtils.isEmpty(Direccion)
        || TextUtils.isEmpty(Especialidad)
        || TextUtils.isEmpty(password1)
        || TextUtils.isEmpty(password2)
    )
    {
        Toast.makeText( context: CreateAccount.this, text: "Por favor llene todos los campos!", Toast.LENGTH_LONG).show();
    }
else
{
    if(!isEmailValid(Email)) {
        doctorEmail.setError("Correo inválido!");
        return;
    }
    if(!password1.equals(password2))
    {
        doctorPassword1.setError("Las contraseñas no coinciden");
        return;
    }
    else
    {
        if(password1.length()<=6) {
            doctorPassword1.setError("Contraseña demasiado corta");
            return;
        }
    }
}

@Override
public void onComplete(@NonNull Task<AuthResult> task) {
    if(task.isSuccessful()){
        Doctor doctor = new Doctor(nombredoc, apellidoc, telefono, Email, Ciudad, Direccion, Especialidad);
        FirebaseDatabase.getInstance().getReference( path: "Doctor")
            .child(FirebaseAuth.getInstance().getCurrentUser().getUid())
            .setValue(doctor).addOnCompleteListener(new OnCompleteListener<Void>() {
                @Override
                public void onComplete(@NonNull Task<Void> task) {
                    if(task.isSuccessful()) {
                        Toast.makeText( context: CreateAccount.this, text: "Registro exitoso", Toast.LENGTH_LONG).show();
                        Intent intent = new Intent( packageContext: CreateAccount.this, MainActivity.class);
                        // Intent intent = new Intent(CreateAccount.this, AdministrarUserActivity.class);
                        CreateAccount.this.startActivity(intent);

                        Id.dismissDialog();
                    }
                    else {
                        Toast.makeText( context: CreateAccount.this, text: "Registro falló", Toast.LENGTH_LONG).show();
                        Id.dismissDialog();
                    }
                }
            });
    }
}
}

```

Figura 103. Registro de médicos - crear cuenta

Menú Doctor

En el menú del doctor en la parte superior se muestra un saludo de bienvenida seguido por el nombre del médico y su especialidad, también se agregan seis imágenes con su respectivo texto como botones. Para que los botones dirijan al usuario hasta su próxima ventana se utiliza el evento `android:onClick="PerfilInfo"` que permite llamar desde el xml a la función o método como se muestra en el fragmento de código.

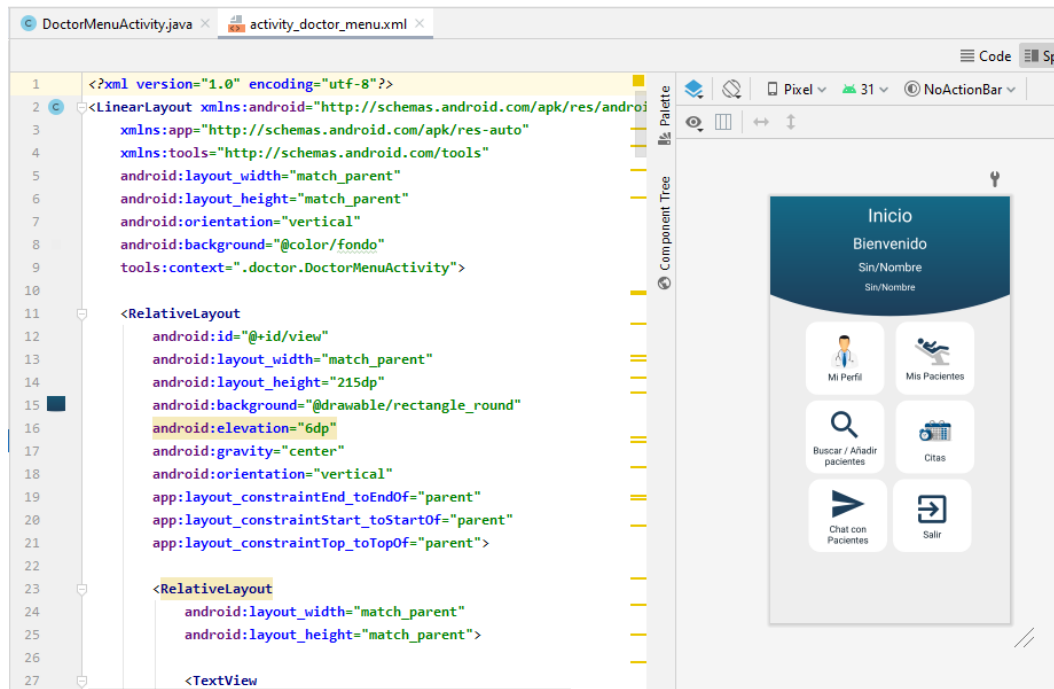


Figura 104. Menú del médico



Figura 105. Botón del menú del doctor

```

// Botón Buscar Doctor
public void BuscarDoctor(View view) {
    Intent intent = new Intent( packageContext: DoctorMenuActivity.this, BuscarPacienteActivity.class);
    startActivity(intent);
}

// Botón mis pacientes
public void misPacientes(View view) {
    Intent intent = new Intent( packageContext: DoctorMenuActivity.this, ListadePacientesActivity.class);
    startActivity(intent);
}

//Botón mi perfil
public void PerfilInfo(View view) {
    Intent intent = new Intent( packageContext: DoctorMenuActivity.this, MostrarDoctorPerfilInfoActivity.class);

    startActivity(intent);
}

// Botón chat pacientes
public void chatPacientes(View view){
    Intent intent = new Intent( packageContext: DoctorMenuActivity.this, DoctorMispacientesListChatActivity.class);

    startActivity(intent);
}

,
// Botón mis Citas
public void misCitas(View view) {
    Intent intent = new Intent( packageContext: DoctorMenuActivity.this, DoctorCitasActivity.class);
    startActivity(intent);
}

//Botón Salir
public void Salir(View view) {
    sp.edit().putBoolean("loggedDoctor",false).apply();
    FirebaseAuth.getInstance().signOut();
    finish();
    startActivity(new Intent( packageContext: DoctorMenuActivity.this, MainActivity.class));
}
}

```

Figura 106. Fragmento de código de los botones menú doctor

Menú pacientes

Se realiza el menú del paciente utilizando texto e imágenes. Se muestran ocho botones.

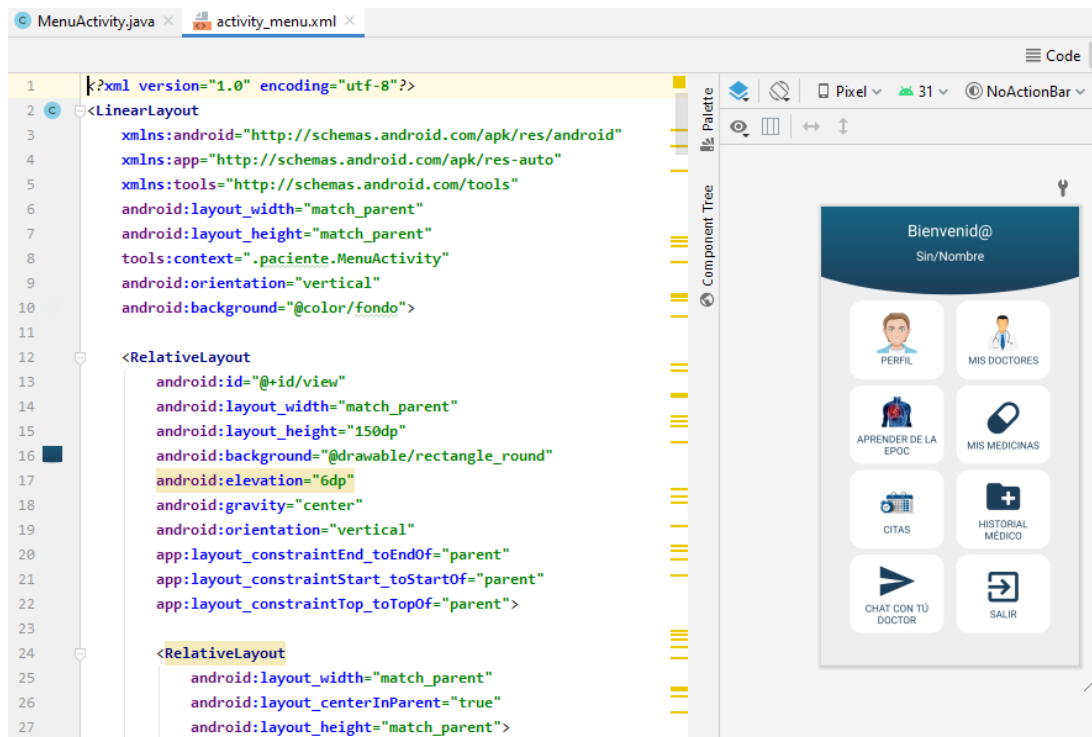


Figura 107. Menú del paciente xml



Figura 108. Diseño del Botón del menú de pacientes

Para acceder a cada uno de los botones se llama al evento Android: onClick que permite detectar cuando el usuario presiona el botón y llama al método que ha sido codificado en java.

```

//Botón para mirar Las Citas
public void CitasPaciente(View view) {
    Intent intent = new Intent( packageContext: MenuActivity.this, PacienteCitaVistaActivity.class);
    startActivity(intent);
}

//Botón para ver información acerca de la EPOC
public void LearnEpoc(View view) {
    Intent intent = new Intent( packageContext: MenuActivity.this, AprendeActivity.class);
    startActivity(intent);
}

//Botón para mirar y editar el perfil de usuario
public void profileInfo(View view) {
    Intent intent = new Intent( packageContext: MenuActivity.this, PacientePerfilInformacion.class);
    startActivity(intent);
}

//Botón para observar las consultas hospitalizaciones
public void openMedicalFolder(View view) {
    Intent intent = new Intent( packageContext: MenuActivity.this, MedicalFolderActivityPa.class);
    startActivity(intent);
}

//Botón para acceder al listado de medicamentos
public void medicine(View view) {
    Intent intent = new Intent( packageContext: MenuActivity.this, MostrarListadoMedicinasActivity.class);
    startActivity(intent);
}

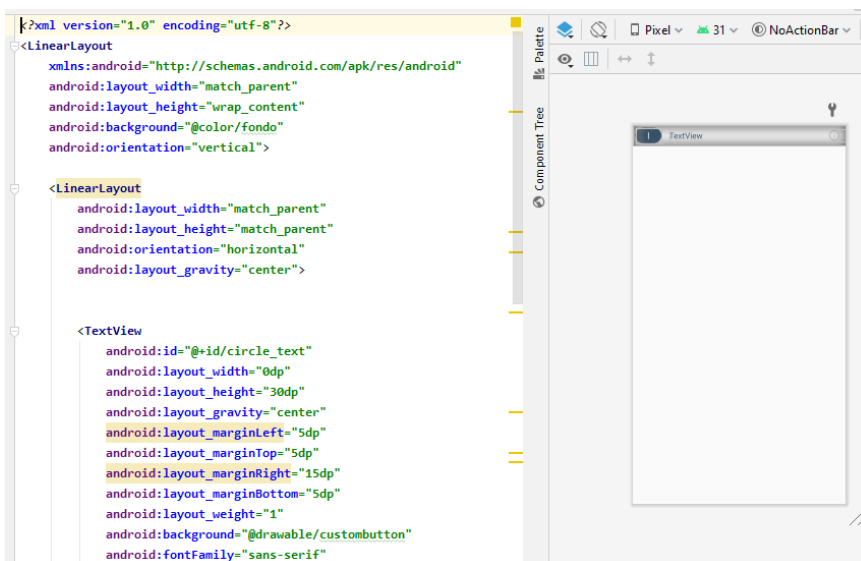
//Botón para salir
public void logOut(View view) {
    sp.edit().putBoolean("loggedPatient", false).apply();
    FirebaseAuth.getInstance().signOut();
    finish();
}

```

Figura 109. Métodos de los botones del menú de pacientes

Buscar Pacientes

Para la funcionalidad buscar pacientes se utiliza un adaptador en el cuál aparecerá en la vista de la lista de buscar pacientes en ella colocamos el nombre del paciente, haciendo clic sobre el nombre lo redirigirá a otra pantalla donde puede observar información acerca del paciente.



```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:background="@color/fondo"
    android:orientation="vertical">

    <LinearLayout
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent"
        android:orientation="horizontal"
        android:layout_gravity="center">

        <TextView
            android:id="@+id/circle_text"
            android:layout_width="0dp"
            android:layout_height="30dp"
            android:layout_gravity="center"
            android:layout_marginLeft="5dp"
            android:layout_marginTop="5dp"
            android:layout_marginRight="15dp"
            android:layout_marginBottom="5dp"
            android:layout_weight="1"
            android:background="@drawable/custombutton"
            android:fontFamily="sans-serif"

```

Figura 110. Diseño adaptador de la lista Buscar paciente

En la siguiente imagen se muestra el código fuente del adaptador, donde se llama a la clase denominada Paciente.

```
public class Paciente implements Comparable<Paciente>{
    private String nombre;
    private String apellido;
    private String fechaDeNacimiento;
    private String telefono;
    private String email;
    private String estadocivil;

    public Paciente(){
    }

    public Paciente(String nombre, String apellido, String fechaDeNacimiento, String telefono, String email, String estadocivil){
        this.nombre = nombre;
        this.apellido = apellido;
        this.fechaDeNacimiento = fechaDeNacimiento;
        this.telefono = telefono;
        this.email = email;
        this.estadocivil = estadocivil;
    }

    public String getNombre() { return nombre; }

    public void setNombre(String nombre) { this.nombre = nombre; }

    public String getApellido() {
        return apellido;
    }

    public void setApellido(String apellido) {
        this.apellido = apellido;
    }

    public String getFechaDeNacimiento() {
        return fechaDeNacimiento;
    }

    public void setFechaDeNacimiento(String fechaDeNacimiento) {
        this.fechaDeNacimiento = fechaDeNacimiento;
    }

    public String getTelefono() {
        return telefono;
    }

    public void setTelefono(String telefono) {
        this.telefono = telefono;
    }
}
```

Figura 111. Clase Paciente

```

    public View getView(int position, View convertView, ViewGroup parent){
        convertView = inflater.inflate(R.layout.paciente_row, root: null);
        //Declaración de variables
        TextView circleText = convertView.findViewById(R.id.circle_text);
        TextView fullName = convertView.findViewById(R.id.doctorFullName);
        // Llamar
        Paciente pacient = pacienteList.get(position);

        fullName.setText(pacient.getFullName().trim());
        circleText.setText((pacient.getFullName().charAt(0)+"").toUpperCase());
        return convertView;
    }

    public void filter (String charText){
        charText = charText.toLowerCase(Locale.getDefault());
        pacienteList.clear();
        if (charText.length()==0){
            pacienteList.addAll(arrayList);
        }
        else{
            for(Paciente p : arrayList){
                if(p.getFullName().toLowerCase(Locale.getDefault())
                    .contains(charText)){
                    pacienteList.add(p);
                }
            }
        }
        notifyDataSetChanged();
    }
}

```

Figura 112. Adaptador de la vista Buscar Paciente

Vista de la funcionalidad Buscar paciente

```

ListView listView;
//Adaptador
BuscarPacienteAdapter adapter;
//Lista
List<Paciente> misPacientes;
SearchView searchView;

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_buscar_paciente);
    //Declaración de variables
    listView = findViewById(R.id.pacientesearch);
    searchView = findViewById(R.id.mySearchView);
    misPacientes = new ArrayList<>();
}

```

Figura 113. Declaración de variables – Buscar Paciente

Primero se realiza la consulta a la base de datos, si existen usuarios registrados estos se mostrarán en la lista con la vista del adaptador.

```
DatabaseReference reference = FirebaseDatabase.getInstance().getReference( path: "Paciente");
reference.addValueEventListener(new ValueEventListener() {
    @Override
    public void onDataChange(@NonNull DataSnapshot snapshot) {
        misPacientes.clear();
        for(DataSnapshot data: snapshot.getChildren()){
            Paciente paciente = data.getValue(Paciente.class);
            misPacientes.add(paciente);
            Collections.sort(misPacientes);
            adapter = new BuscarPacienteAdapter( context: BuscarPacienteActivity.this, misPacientes);
            listView.setAdapter(adapter);
        }
    }
    @Override
    public void onCancelled(@NonNull DatabaseError error) {
        System.out.println("Algo fallo"+ error.getCode());
    }
});
```

Figura 114. Código fuente de la funcionalidad buscar paciente

Para ir a la pantalla de información del usuario se utiliza el siguiente código, pero para ello utilizamos el `intent.putExtra` para enviar datos adicionales del usuario como el nombre la fecha de nacimiento, el teléfono y el estado civil.

```
listView.setOnItemClickListener(((parent, view, position, id) -> {
    Intent intent = new Intent( packageContext: BuscarPacienteActivity.this, MostrarPacienteInfoActivity.class);
    intent.putExtra( name: "fullName", misPacientes.get(position).getFullName());
    intent.putExtra( name: "email", misPacientes.get(position).getEmail());
    intent.putExtra( name: "fechaDeNacimiento", misPacientes.get(position).getFechaDeNacimiento());
    intent.putExtra( name: "telefono", misPacientes.get(position).getTelefono());
    intent.putExtra( name: "estadocivil", misPacientes.get(position).getEstadocivil());
    startActivity(intent);
}));
}
```

Figura 107. Dirigir a la pantalla de información de paciente

Información del paciente

Al dar clic sobre cualquier nombre de la lista que se muestra en buscar pacientes aparecerá la siguiente pantalla donde se muestra información del usuario y el botón para añadirlo a la lista de pacientes.

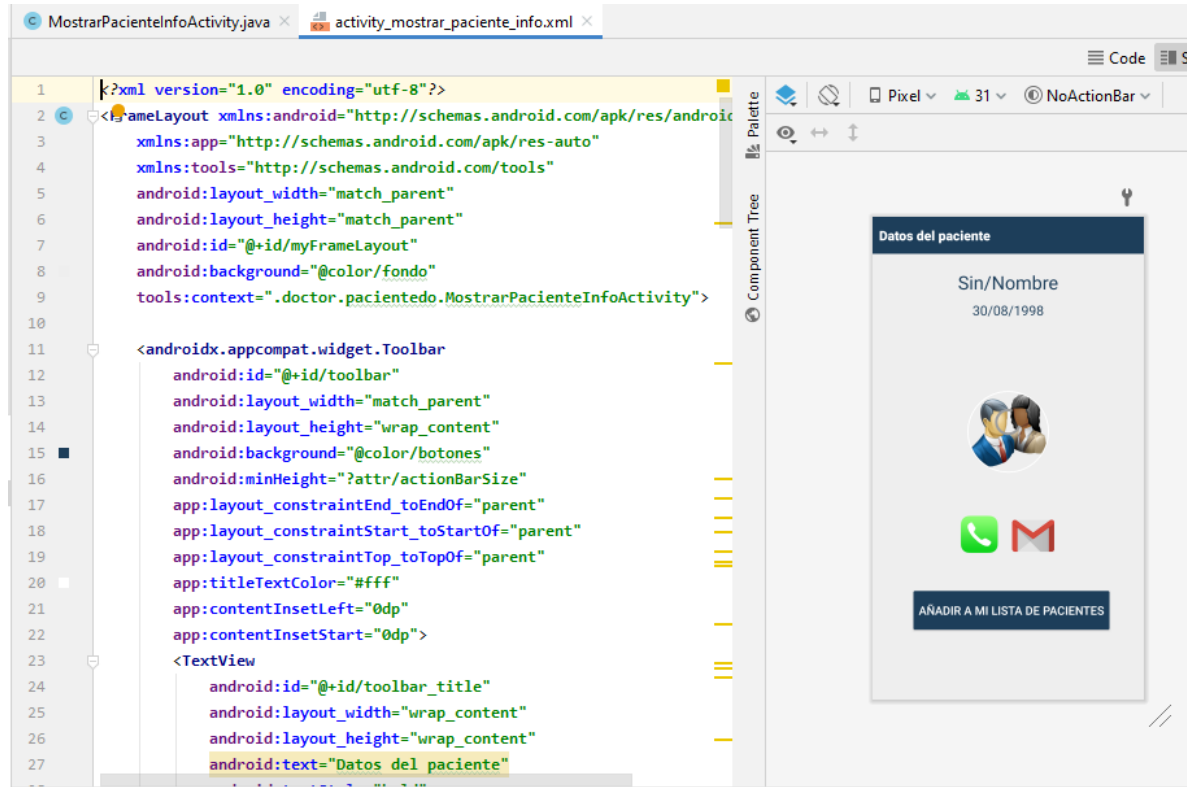


Figura 115. Información del usuario paciente

Para ello realizamos la declaración de variables

```
private static int REQUEST_CALL = 1;
FrameLayout frameLayout;
CircleImageView circleImageView;
TextView fullName, fechaDeNacimiento;
ProgressBar progressBar;
Button addpacienteBtn;
String receivedFullName, receivedEmail, receivedFechaDeNacimiento, receivedTelefono, receivedEstadocivil;
DatabaseReference databaseReference;

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_mostrar_paciente_info);
    fullName = findViewById(R.id.fullName);
    fechaDeNacimiento = findViewById(R.id.fechadeNacimientoSearch);
    frameLayout = findViewById(R.id.myFrameLayout);
    circleImageView = findViewById(R.id.profile_image);
    progressBar = findViewById(R.id.myProgressBar);
    addpacienteBtn = findViewById(R.id.btnAddpaciente);
}
```

Figura 116. Declaración de variables de información de paciente

Para observar la información que recibimos con el intent utilizamos el `getIntent()`, también invocamos al Storage de Firebase para poder observar la foto subida por el usuario paciente.

```
Intent intent = getIntent();
receivedFullName = intent.getStringExtra( name: "fullName");
receivedEmail = intent.getStringExtra( name: "email");
receivedFechaDeNacimiento = intent.getStringExtra( name: "fechaDeNacimiento");
receivedTelefono = intent.getStringExtra( name: "telefono");
receivedEstadocivil = intent.getStringExtra( name: "estadocivil");

fullName.setText(receivedFullName);
fechaDeNacimiento.setText(receivedFechaDeNacimiento);
StorageReference storageReference = FirebaseStorage.getInstance().getReference();
StorageReference profileRef = storageReference.child("Avatar/"+receivedEmail+".jpg");
profileRef.getDownloadUrl().addOnSuccessListener(new OnSuccessListener<Uri>() {
    @Override
    public void onSuccess(Uri uri) {
        Picasso.get().load(uri).into(circleImageView);
        progressBar.setVisibility(View.GONE);
    }
});
```

Figura 117. Obtener información de la lista Buscar paciente en información de paciente

Si el paciente ya ha sido agregado antes aparecerá un cuadro de diálogo indicando que el usuario ya pertenece a la lista de pacientes y el botón de agregar paciente estará deshabilitado.

```
databaseReference = FirebaseDatabase.getInstance().getReference( path: "RelacionDP");
databaseReference.addListenerForSingleValueEvent(new ValueEventListener() {
    @Override
    public void onDataChange(@NonNull DataSnapshot snapshot) {
        for (DataSnapshot data : snapshot.getChildren()) {
            Relationship relationship = data.getValue(Relationship.class);
            if (relationship.getEmailPaciente().equals(receivedEmail) &&
                relationship.getEmailDoctor().equals(FirebaseAuth.getInstance().getCurrentUser().getEmail())) {
                addpacienteBtn.setVisibility(View.GONE);
                SweetAlertDialog alertDialog = new SweetAlertDialog( context: MostrarPacienteInfoActivity.this, SweetAlertDialog.WARNING_TYPE);
                alertDialog.setContentText(receivedFullName+" es uno de sus pacientes!");
                alertDialog.show();
                Button btn = alertDialog.findViewById(R.id.confirm_button);
                btn.setBackgroundColor(Color.parseColor( colorString: "#1d3e5a"));
            }
        }
    }
});
```

Figura 118. Verificar si el paciente ya está añadido a la lista de pacientes

Si el paciente aún no ha sido añadido bastará con presionar en el botón añadir paciente donde se crea la relación entre el médico y el paciente en la base de datos y a aparecerá una alerta para ello utilizamos el recurso SweetAlertDialog

```

public void addPaciente(View view) {
    Relationship relationship = new Relationship(FirebaseAuth.getInstance().getCurrentUser().getEmail(),receivedEmail);
    DatabaseReference reference = FirebaseDatabase.getInstance().getReference( path: "RelacionDP");
    reference.push().setValue(relationship).addOnSuccessListener(new OnSuccessListener<Void>() {
        @Override
        public void onSuccess(Void aVoid) {
            new SweetAlertDialog( context: MostrarPacienteInfoActivity.this, SweetAlertDialog.SUCCESS_TYPE)
                .setTitleText("Esta hechó!")
                .setContentText(receivedFullName+" Se ha agregado a tu lista de pacientes !")
                .show();
            addpacienteBtn.setEnabled(false);
            addpacienteBtn.setText(";Paciente añadido!");
            addpacienteBtn.setTextColor(Color.parseColor( colorString: "#9E9E9E"));
        }
    }).addOnFailureListener(new OnFailureListener() {
        @Override
        public void onFailure(@NonNull Exception e) {
            new SweetAlertDialog( context: MostrarPacienteInfoActivity.this, SweetAlertDialog.ERROR_TYPE)
                .setTitleText("Ups...")
                .setContentText("Algo salió mal!")
                .show();
        }
    });
}
}

```

Figura 119. Código del botón añadir a mis pacientes

Agendar una cita

Se muestra el diseño para agendar una cita.

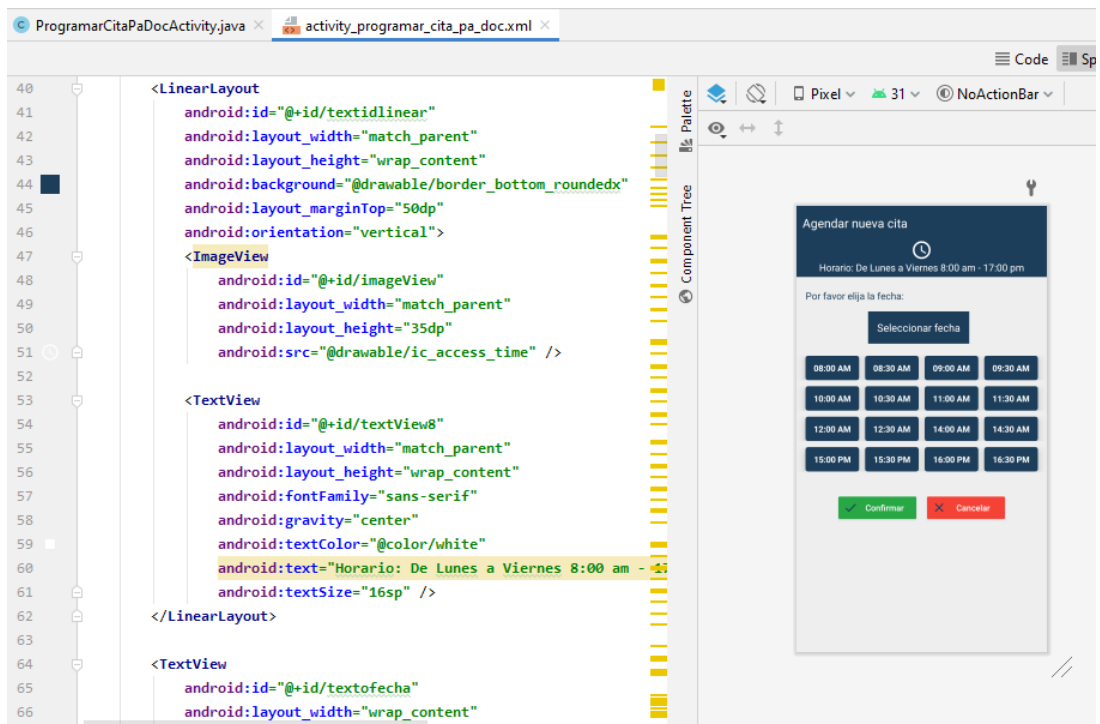


Figura 120. Agendar una cita

En la parte de codificación al inicio se realiza la declaración de variables.

```
82     horaCita = findViewById(R.id.picktimeButton);
83     dia = findViewById(R.id.date);
84     // hora = findViewById(R.id.time);
85     btnTimeButton = findViewById(R.id.picktimeButton);
86     intent = getIntent();
87     emailPaciente = intent.getStringExtra( name: "email");
88     // emailDoctor = intent.getStringExtra("email");
89     listcitas = new ArrayList<>();
90     //RecyclerView
91     //CardView
92     c1 = (CardView) findViewById(R.id.time1);
93     c2 = (CardView) findViewById(R.id.time2);
94     c3 = (CardView) findViewById(R.id.time3);
95     c4 = (CardView) findViewById(R.id.time4);
96     c5 = (CardView) findViewById(R.id.time5);
97     c6 = (CardView) findViewById(R.id.time6);
98     c7 = (CardView) findViewById(R.id.time7);
99     c8 = (CardView) findViewById(R.id.time8);
100    c9 = (CardView) findViewById(R.id.time9);
101    c10 = (CardView) findViewById(R.id.time10);
102    c11 = (CardView) findViewById(R.id.time11);
103    c12 = (CardView) findViewById(R.id.time12);
104    c13 = (CardView) findViewById(R.id.time13);
105    c14 = (CardView) findViewById(R.id.time14);
106    c15 = (CardView) findViewById(R.id.time15);
107    c16 = (CardView) findViewById(R.id.time16);
```

Figura 121. Declaración de variables

Una vez hecha la declaración de variables, se procede a crear el método para elegir la fecha, para ello utilizamos la clase abstracta calendar que permite utilizar algunos métodos para obtener una fecha, solo se pueden elegir fechas de lunes a viernes, el fin de semana no se toma en cuenta.

```
public void elegirDia(View view){
    DialogFragment datePicker = new MyDatePickerFragment();
    datePicker.show(getSupportFragmentManager(), tag: "date picker");
}
@Override
public void onDateSet(DatePicker view, int year, int month, int dayOfMonth) {
    Calendar c = Calendar.getInstance();
    c.set(Calendar.YEAR, year);
    c.set(Calendar.MONTH, month);
    c.set(Calendar.DAY_OF_MONTH, dayOfMonth);
    if((c.get(Calendar.DAY_OF_WEEK) == Calendar.SATURDAY)|| (c.get(Calendar.DAY_OF_WEEK) == Calendar.SUNDAY)){
        new SweetAlertDialog( context: ProgramarCitaPaDocActivity.this, SweetAlertDialog.ERROR_TYPE)
            .setTitleText("Oops...")
            .setContentText("No puedes programar una el fin de semana!")
            .show();
        double number = 1.3;
        System.out.println((int) number);
        System.out.println(number - (int)number);
        return;
    }
}
```

Figura 122. Elegir un día - Agendar una cita

```

DatabaseReference reference = FirebaseDatabase.getInstance().getReference( path: "Citas");
reference.addListenerForSingleValueEvent(new ValueEventListener() {
    @Override
    public void onDataChange(@NonNull DataSnapshot dataSnapshot) {
        listcitas.clear();
        for(DataSnapshot data : dataSnapshot.getChildren())
        {
            Cita cita = data.getValue(Cita.class);
            if(cita.getEmailPaciente().equals(emailPaciente) && cita.getFecha().equals(currentDateString) )
            {
                if (cita.getEmailDoctor().equals(FirebaseAuth.getInstance().getCurrentUser().getEmail())) {
                    new SweetAlertDialog( context: ProgramarCitaPaDocActivity.this, SweetAlertDialog.ERROR_TYPE)
                        .setTitleText("Oops...")
                        .setContentText("No puede tener más de una cita con el mismo paciente en un día")
                        .show();
                    return;
                }
            }
            listcitas.add(cita);
        }
    }
}

```

Figura 123. Validación de citas repetidas - Agendar Cita

Las horas se mostrarán en color rojo si ya se han añadido antes y las horas disponibles se mostrarán de color azul para ello utilizamos el siguiente código.

```

for (int i = 1; i <=16 ; i ++ ) {
    if((cita.getEmailDoctor().equals(FirebaseAuth.getInstance().getCurrentUser().getEmail())
        && (cita.getFecha().equals(currentDateString)))){
        setTime(i);
        if (cita.getHora().equals(time)){
            setColorRed(i);
        }
    }
    else {
        setDefaultColor(i);
    }
}
}

```

Figura 124. Agendar citas – horario

Método para cambiar el color del Card view a Rojo

```
private void setColorRed(int i) {  
    switch (i) {  
        case 1:  
            c1.setCardBackgroundColor(Color.RED);  
            c1.setEnabled(false);  
            break;  
        case 2:  
            c2.setCardBackgroundColor(Color.RED);  
            c2.setEnabled(false);  
            break;  
        case 3:  
            c3.setCardBackgroundColor(Color.RED);  
            c3.setEnabled(false);  
            break;  
        case 4:  
            c4.setCardBackgroundColor(Color.RED);  
            c4.setEnabled(false);  
            break;  
        case 5:  
            c5.setCardBackgroundColor(Color.RED);  
            c5.setEnabled(false);  
            break;  
    }  
}
```

Figura 125. Código para poner en rojo el horario que no está disponible

Método para cambiar el color azul del cardview a rojo si este no se encuentra disponible, para ello el usuario debe elegir primero la fecha.

```
protected void onStart() {  
    super.onStart();  
    flagChecked=0;  
    mDataBaseRef.addListenerForSingleValueEvent(new ValueEventListener() {  
        @Override  
        public void onDataChange(@NonNull DataSnapshot snapshot) {  
            listcitas.clear();  
            for (DataSnapshot data: snapshot.getChildren()){  
                Cita citas = data.getValue(Cita.class);  
                for (int i = 1; i <=16 ; i++) {  
                    if (citas.getFecha().equals(currentDateString) && citas.getEmailDoctor().equals(FirebaseAuth.getInstance().getCurrentUser().getEmail())){  
                        setTime(i);  
                        if (citas.getHora().equals(time)){  
                            setColorRed(i);  
                        }  
                    }  
                    else {  
                        setDefaultColor(i);  
                    }  
                }  
                listcitas.add(citas);  
            }  
        }  
        @Override  
        public void onCancelled(@NonNull DatabaseError error) {  
        }  
    });  
}
```

Figura 126. Método para validar las horas disponibles

Si el usuario eligió la fecha y la hora para registrar una nueva cita se añade con el siguiente código.

```

if (flagChecked != 0) {
    int i = 1;
    {
        setTime(flagChecked);
        user = FirebaseAuth.getInstance().getCurrentUser();
        databaseReference = FirebaseDatabase.getInstance().getReference( path: "Doctor");
        // databaseReference = FirebaseDatabase.getInstance().getReference("Paciente");
        databaseReference.addValueEventListener(new ValueEventListener() {
            @Override
            public void onDataChange(@NonNull DataSnapshot dataSnapshot) {
                emailDoctor = dataSnapshot.child(user.getId()).child("email").getValue(String.class);
                // emailPaciente = dataSnapshot.child(user.getId()).child("email").getValue(String.class);
                Cita cita = new Cita(dia.getText().toString(), time, emailDoctor, emailPaciente, estado);
                DatabaseReference reference = FirebaseDatabase.getInstance().getReference( path: "Citas");
                reference.push().setValue(cita).addOnSuccessListener(new OnSuccessListener<Void>() {
                    @Override
                    public void onSuccess(Void aVoid) {
                        {
                            new SweetAlertDialog( context: ProgramarCitaPaDocActivity.this, SweetAlertDialog.SUCCESS_TYPE)
                                .setTitleText("Felicitaciones")
                                .setContentText("Su Cita a sido registrada")
                                .setConfirmClickListener(new SweetAlertDialog.OnSweetClickListener() {
                                    @Override
                                    public void onClick(SweetAlertDialog sweetAlertDialog) {
                                        Intent intent = new Intent( packageContext: ProgramarCitaPaDocActivity.this, DoctorMenuActivity.class);
                                        startActivity(intent);
                                    }
                                })
                        }
                    }
                })
            }
        })
    }
}

```

Figura 127. Agregar una nueva cita

Añadir medicinas

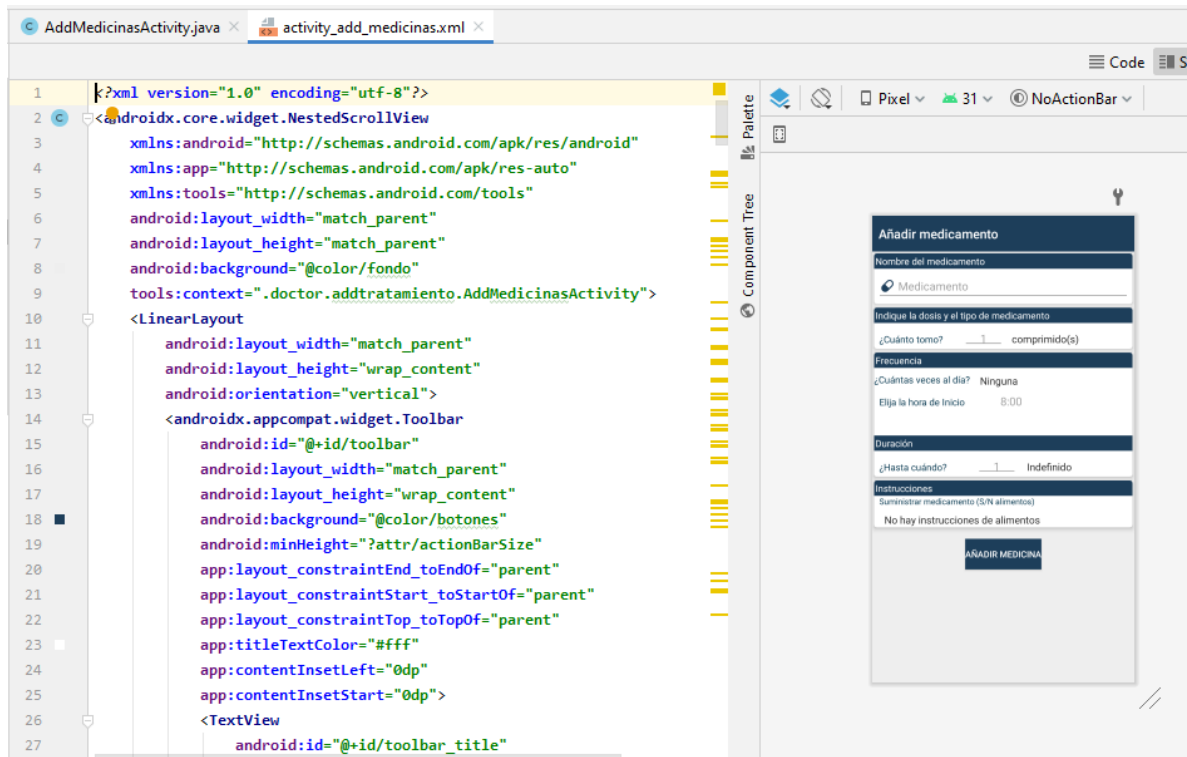


Figura 128. Diseño para añadir medicinas

Luego de realizar la declaración de las variables, se utiliza el intent para obtener datos de la anterior vista después se añaden los Spinner para elegir la frecuencia con la que debe tomar un medicamento, el tipo de medicamento, instrucciones de los medicamentos para ello se deben crear los arrays en strings ubicado en la carpeta res.

```
<string-array name="tipo_medi">
    <item>comprimido(s)</item>
    <item>tableta(s)</item>
    <item>Capsula(s)</item>
    <item>Frasco</item>
    <item>Cuchara(s)</item>
    <item>puff(s)</item>
    <item>ml</item>
    <item>mg</item>
    <item>l</item>
    <item>inyección(s)</item>
    <item>cucharilla(s)</item>
    <item>parche(s)</item>
    <item>inhalador(s)</item>
    <item>adhesivo(s)</item>
    <item>crema(s)</item>
    <item>emulsion(s)</item>
    <item>gel(s)</item>
    <item>loción(s)</item>
    <item>sello(s)</item>
    <item>granulado(s)</item>
    <item>comprimido(s)</item>
    <item>polvo(s)</item>
    <item>powder(s)</item>
    <item>supositorio(s)</item>
</string-array>

<array name="intervals_array">
    <item>Ninguna</item>
    <item>1 vez al día - Cada 24 horas</item>
    <item>2 veces al día - Cada 12 horas</item>
    <item>3 veces al día - Cada 8 horas</item>
    <item>4 veces al día - Cada 6 horas</item>
    <item>6 veces al día - Cada 4 horas</item>
</array>

<string-array name="duracion">
    <item>Indefinido</item>
    <item>Dias</item>
    <item>Meses</item>
    <item>Semanas</item>
    <item>Años</item>
</string-array>
```

Figura 129. Arrays para la vista de añadir medicamentos

```

//Obtener datos de la anterior vista
Intent intent = getIntent();
emailDoctor = intent.getStringExtra( name: "emailDoctor");
emailPaciente = intent.getStringExtra( name: "emailPaciente");

//Spinner frecuencia
spinnercada = findViewById(R.id.spinner_cada);
ArrayAdapter<CharSequence> arrayAdapter = ArrayAdapter.createFromResource( context: AddMedicinasActivity.this,
| R.array.intervals_array, android.R.layout.simple_spinner_item);
arrayAdapter.setDropDownViewResource(android.R.layout.simple_spinner_dropdown_item);
spinnercada.setAdapter(arrayAdapter);
spinnercada.setOnItemClickListener(this);

//Spinner tipo medicamento
spinnerTipo = findViewById(R.id.spinner_tipo_med);
ArrayAdapter<CharSequence> adapter1 = ArrayAdapter.createFromResource( context: AddMedicinasActivity.this, R.array.tipo_medi,
adapter1.setDropDownViewResource(android.R.layout.simple_spinner_dropdown_item);
spinnerTipo.setAdapter(adapter1);

//Spiner instrucciones de alimentos
spinnerIAlimentos = findViewById(R.id.spinner_instrucciones);
ArrayAdapter<CharSequence> arrayAdapter3 = ArrayAdapter.createFromResource( context: AddMedicinasActivity.this,
| R.array.intervals_array, android.R.layout.simple_spinner_item);
arrayAdapter3.setDropDownViewResource(android.R.layout.simple_spinner_dropdown_item);
spinnercada.setAdapter(arrayAdapter3);

```

Figura 130. Código de la ventana añadir medicamento

Para guardar el nuevo medicamento se realiza la validación de los datos, es decir si los campos se encuentran llenos o vacíos.

```

btnguardar.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
| @Override
| public void onClick(View v) {
|     if (med.getText().toString().isEmpty()) {
|         med.setError("Nombre del medicamento vacío");
|     }
|     if (dosis.getText().toString().isEmpty()) {
|         dosis.setError("Dosis del medicamento vacío");
|     }
|     if (days.getText().toString().isEmpty()) {
|         days.setError("Duración vacía");
|     }
|     if(horaInicio.getText().toString().isEmpty()){
|         horaInicio.setError("No has seleccionado la hora de inicio");
|     }
|     if (mFrequency == null || mFrequency.equals("0")){
|         Toast.makeText( context: AddMedicinasActivity.this, text: "Selecciona ¿Cuántas veces al día?!",
|             Toast.LENGTH_LONG).show();
|     }
| }
}

```

Figura 131. Validación de los datos - Añadir Medicinas

Si los datos se llenan se procederá a guardar los datos con el siguiente fragmento de código

```

Date c = Calendar.getInstance().getTime();
SimpleDateFormat df = new SimpleDateFormat( pattern: "dd-MMM-yyyy");
String formattedDate = df.format(c);

Medicinaspa medicinaspa = new Medicinaspa(
    emailDoctor,
    emailPaciente,
    formattedDate,
    horaInicio.getText().toString().split( regex: ":" )[0],
    horaInicio.getText().toString().split( regex: ":" )[1],
    med.getText().toString(),
    spinnerTipo.getSelectedItem().toString(),
    days.getText().toString(),
    dosis.getText().toString(),
    spinnerIAlimentos.getSelectedItem().toString(),
    spinnerduracion.getSelectedItem().toString(),
    mFrequency);
DatabaseReference ref = FirebaseDatabase.getInstance().getReference( path: "Tratamiento");
ref.push().setValue(medicinaspa).addOnCompleteListener(new OnCompleteListener<Void>() {
    @Override
    public void onComplete(@NonNull Task<Void> task) {
        if(task.isSuccessful()){
            Intent intent = new Intent( packageContext: AddMedicinasActivity.this, ListadeMedicamentosActivity.class);
            intent.addFlags(Intent.FLAG_ACTIVITY_CLEAR_TOP);
            startActivity(intent);
            finish();
            //...
        }
    }
}

```

Figura 132. Fragmento de código para crear una nueva medicina

Constantes vitales

The screenshot shows an IDE with two tabs: 'DialogConstantesVitales.java' and 'add_constantesvitales_dialog.xml'. The XML code defines a dialog box with a vertical orientation and a background color. It contains a CardView with a 'CALCULAR IMC' button and a RelativeLayout with a horizontal orientation containing input fields for 'Altura (cm)', 'Peso (Kg)', 'TA mmhg', 'Temperatura °C', 'FC ppm', and 'Sat oxígeno %', along with a 'GUARDAR' button.

```

1 |<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2 |<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
3 |    android:layout_width="match_parent"
4 |    android:layout_height="match_parent"
5 |    xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
6 |    android:orientation="vertical"
7 |    android:background="@color/fondo">
8 |    <androidx.cardview.widget.CardView
9 |        android:layout_width="match_parent"
10 |        android:layout_height="180dp"
11 |        android:layout_marginLeft="10dp"
12 |        android:layout_marginTop="15dp"
13 |        android:layout_marginRight="10dp"
14 |        android:layout_marginBottom="10dp"
15 |        app:cardCornerRadius="10dp">
16 |
17 |        <RelativeLayout
18 |            android:layout_width="match_parent"
19 |            android:layout_height="match_parent">
20 |            <LinearLayout
21 |                android:layout_width="match_parent"
22 |                android:layout_height="match_parent"
23 |                android:orientation="horizontal"
24 |                android:gravity="center_horizontal"
25 |                android:layout_marginTop="10dp"
26 |            >
27 |            <EditText

```

Figura 133. Constantes Vitales XML

```

btnGuardarDatos.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View v) {
        Date c= Calendar.getInstance().getTime();
        SimpleDateFormat df = new SimpleDateFormat( pattern: "dd-MMM-yyyy");
        String formattedDate = df.format(c);
        ConstVitalesIBM constantes = new ConstVitalesIBM(
            formattedDate,
            emailDoctor,
            emailPaciente,
            txtVIndiceMC.getText().toString(),
            tensionA: "TA: " + edtensionA.getText().toString() + " mmhg",
            satoxigeno: "Sat oxígeno: " + edSatoxigeno.getText().toString() + " %",
            peso: "Peso: " + edPeso.getText().toString() + " kg",
            altura: "Altura: " + edAltura.getText().toString() + " cm",
            fcardiaca: "FC: " + edfrecuenciaC.getText().toString() + " ppm",
            temperatura: "Temperatura: " + edtemperatura.getText().toString() + " °C"
        );
        DatabaseReference ref = FirebaseDatabase.getInstance().getReference( path: "ConstantesV");
        ref.push().setValue(constantes).addOnCompleteListener(new OnCompleteListener<Void>() {
            @Override
            public void onComplete(@NonNull Task<Void> task) {
                {
                    SweetAlertDialog alertDialog = new SweetAlertDialog(getContext(), SweetAlertDialog.SUCCESS_TYPE);
                    alertDialog.setTitleText("Constantes y IMC añadido!");
                    alertDialog.setConfirmClickListener(new SweetAlertDialog.OnSweetClickListener() {
                        @Override
                        public void onClick(SweetAlertDialog sweetAlertDialog) {
                            sweetAlertDialog.dismiss();
                            dismiss();
                        }
                    });
                    alertDialog.show();
                }
            }
        });
    }
});

builder.setView(view);
return builder.create();
}

```

Figura 134. Cálculo del IMC y botón guardar

Mis doctores

En la funcionalidad mis doctores se utiliza un adapter para poder mostrar los nombres de los doctores que tienen añadido al usuario paciente.

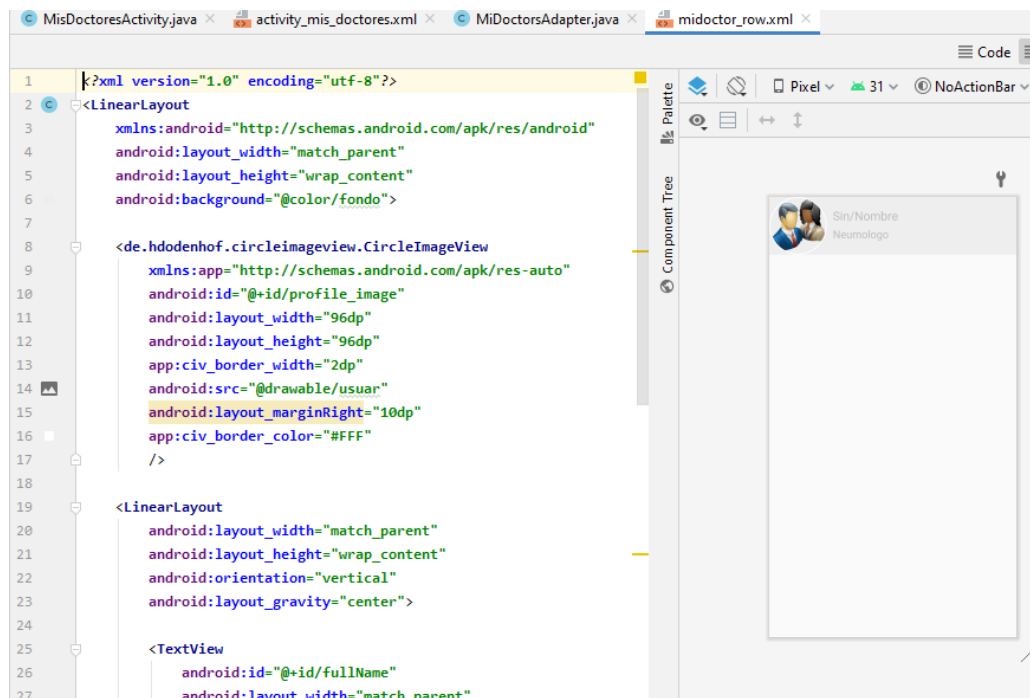


Figura 135. Parte gráfica del adapter Mis Doctores

```
public View getView(int position, View convertView, ViewGroup parent) {
    convertView = inflater.inflate(R.layout.midocotor_row, root: null);

    //Declaración de variables
    final CircleImageView doctorPicture = convertView.findViewById(R.id.profile_image);
    final TextView doctorFullName = convertView.findViewById(R.id.fullName);
    final TextView speciality = convertView.findViewById(R.id.speciality);
    final Doctor doctor = miDoctoresList.get(position);
    final String emailDoctor = doctor.getEmail();

    doctorFullName.setText("Dr. " + doctor.getFullName());
    speciality.setText(doctor.getEspecialidad());
    StorageReference storageReference = FirebaseStorage.getInstance().getReference();
    StorageReference profileRef = storageReference.child("Doctor/" + emailDoctor + ".jpg");
    profileRef.getDownloadUrl().addOnSuccessListener(new OnSuccessListener<Uri>() {
        @Override
        public void onSuccess(Uri uri) {
            Glide.with(mContext).load(uri).into(doctorPicture);
        }
    });
    return convertView;
}
```

Figura 136. Código del adapter mis Doctores

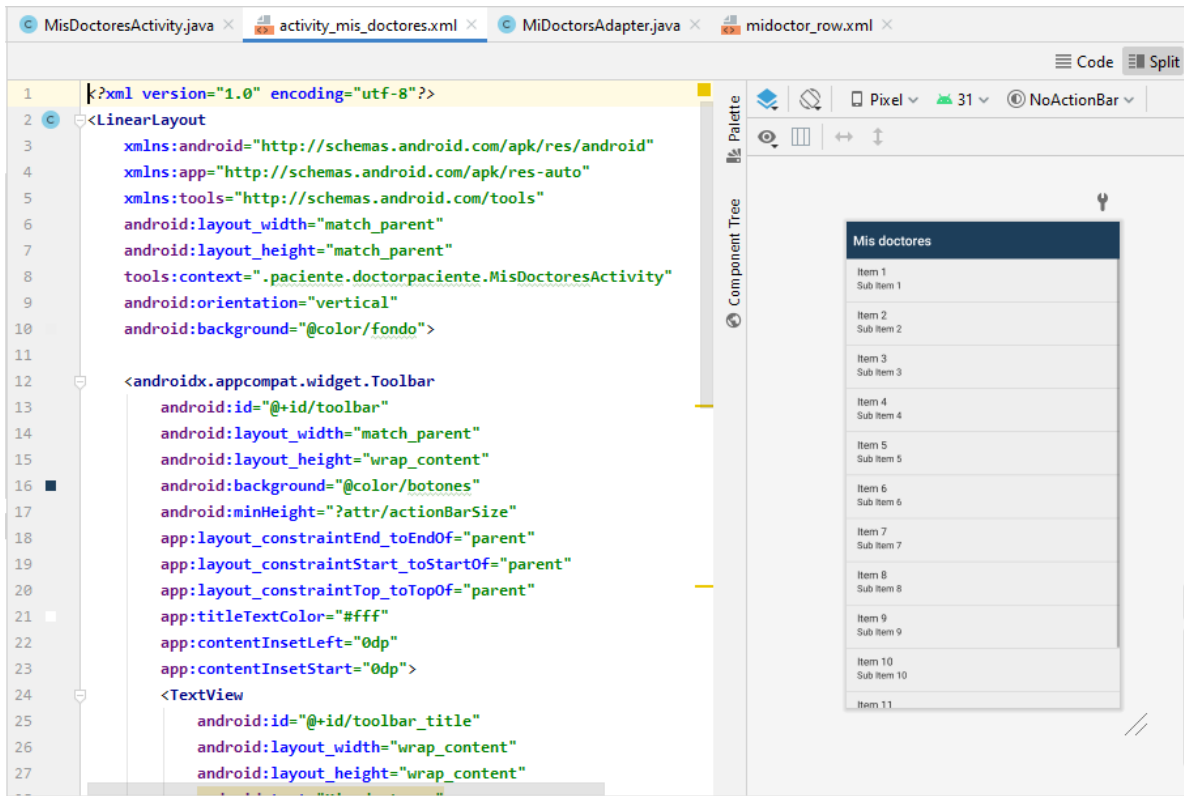


Figura 137. Parte gráfica donde de Mis Doctores

```
// Consulta a la base de datos
DatabaseReference databaseReference = FirebaseDatabase.getInstance().getReference( path: "RelacionDP");
databaseReference.addValueEventListener(new ValueEventListener() {
    @Override
    public void onDataChange(@NonNull DataSnapshot dataSnapshot) {
        misDoctores.clear();
        for(DataSnapshot data : dataSnapshot.getChildren())
        {
            Relationship relationship = data.getValue(Relationship.class);
            for(int i=0; i<Doctors.size(); i++)
            {
                Doctor doc = Doctors.get(i);
                if(relationship.getEmailDoctor().equals(doc.getEmail()) &&
                    relationship.getEmailPaciente().equals(FirebaseAuth.getInstance().getCurrentUser().getEmail()))
                {
                    misDoctores.add(doc);
                    adapter = new MiDoctorsAdapter( context: MisDoctoresActivity.this, misDoctores);
                    adapter.notifyDataSetChanged();
                    misDoctoresListView.setAdapter(adapter);
                }
            }
        }
    }
});
```

Figura 138. Código para añadir elementos a la lista Mis Doctores

Aprende de la EPOC

En la pantalla aprende de la Enfermedad pulmonar obstructiva crónica se crean dos vistas deslizables mediante el PagerController que permiten al usuario deslizarse haciendo un movimiento horizontal.

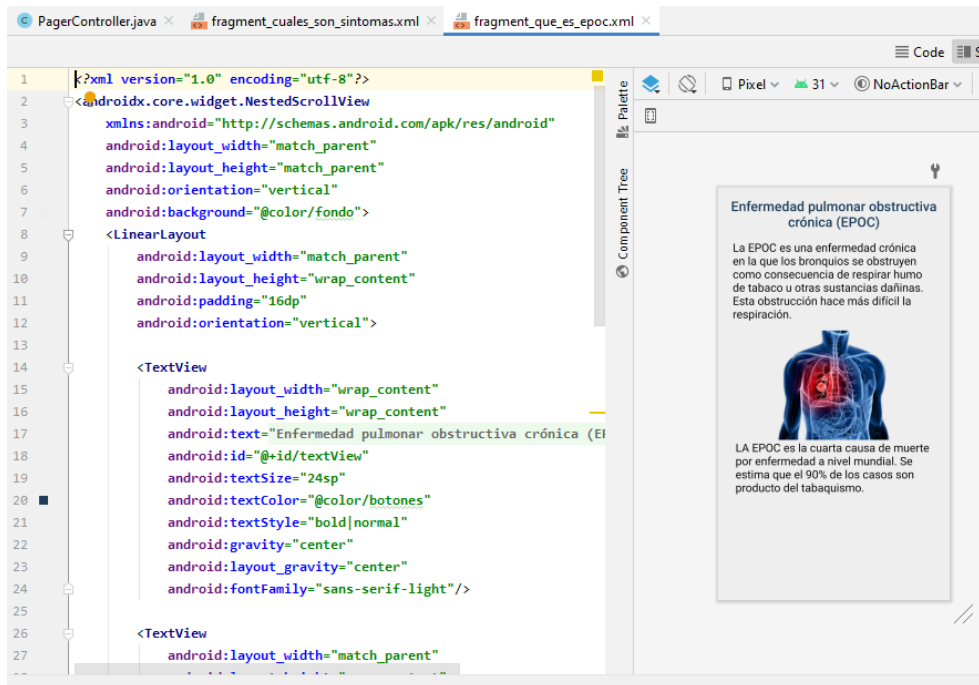


Figura 139. Vista Deslizable aprende de la EPOC

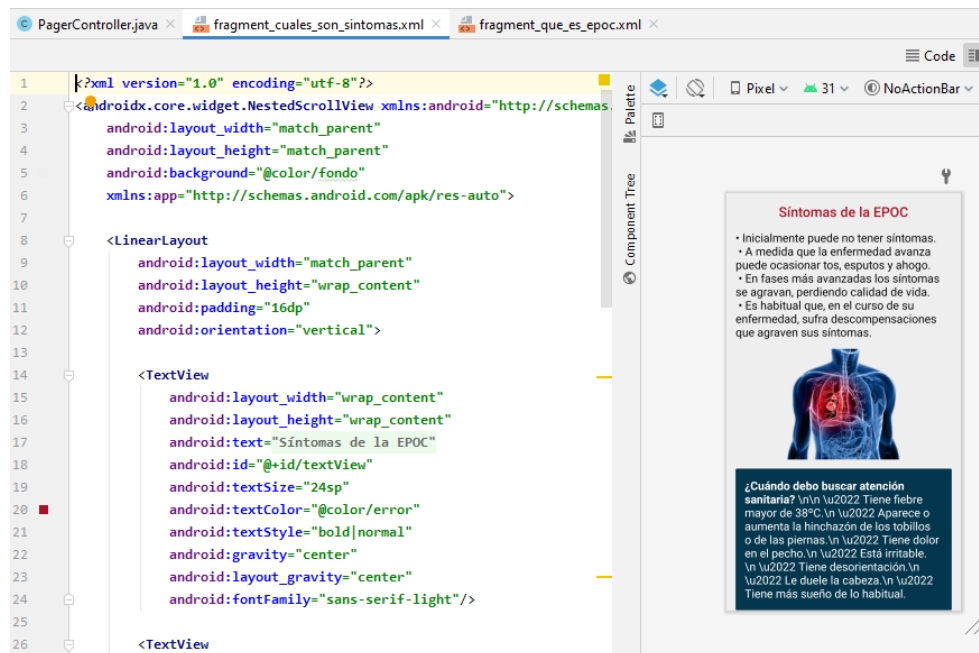


Figura 140. Vista deslizable síntomas de la EPOC

```

public class PagerController extends FragmentPagerAdapter {
    int numoftabs;

    public PagerController(@NonNull FragmentManager fm, int behavior) {
        super(fm, behavior);
        this.numoftabs = behavior;
    }

    @NonNull
    @Override
    public Fragment getItem(int position) {
        Fragment fragment = null;
        switch (position) {
            case 0:
                fragment = GuideContentFragment.newInstance(R.layout.fragment_que_es_epoc);
                break;
            case 1:
                fragment = GuideContentFragment.newInstance(R.layout.fragment_cuales_son_sintomas);
                break;
        }
        return fragment;
    }

    @Override
    public int getCount(){return numoftabs;}
}

```

Figura 141. Control de navegación de vistas – Aprende de la EPOC

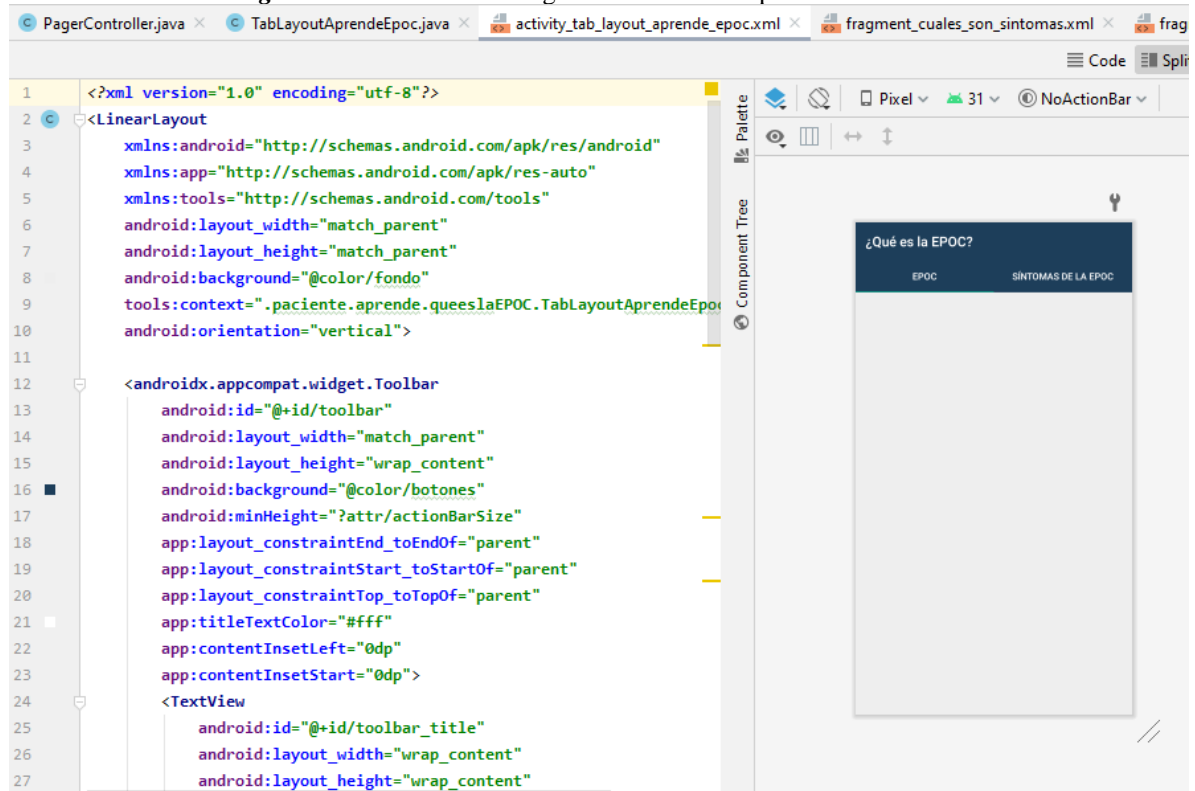


Figura 142. Modo gráfico que contiene las dos vistas deslizables

Se utiliza el objeto TabLayout que permite la visualización de pestañas de forma horizontal que permite navegar entre páginas mostrando una vista deslizante. En seguida se muestra el fragmento de código.

```
public class TabLayoutAprendeEpoc extends AppCompatActivity {
    TabLayout tablayout;
    ViewPager viewPager;
    TabItem tab1, tab2;
    PagerController pagerAdapter;
    @Override
} protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_tab_layout_aprende_epoc);
    tablayout = findViewById(R.id.tablayout);
    viewPager = findViewById(R.id.ViewPager1);
    tab1 = findViewById(R.id.epoc);
    tab2 = findViewById(R.id.ejercicios);
    // tab3 = findViewById(R.id.recomendaciones);

    pagerAdapter = new PagerController(getSupportFragmentManager(), tablayout.getTabCount());
    viewPager.setAdapter(pagerAdapter);

    tablayout.setOnTabSelectedListener(new TabLayout.OnTabSelectedListener() {
        @Override
        public void onTabSelected(TabLayout.Tab tab) {
            viewPager.setCurrentItem(tab.getPosition());
            if(tab.getPosition()==0){
                pagerAdapter.notifyDataSetChanged();
            }
            if(tab.getPosition()==1){
                pagerAdapter.notifyDataSetChanged();
            }
        }
    });
} /*...*/
```

Figura 143. Tab Layout para mostrar las vistas deslizables - Aprende de la EPOC