

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
INSTITUTO NACIONAL SUPERIOR DEL PROFESORADO TÉCNICO**



Informe Final

**Desarrollo de una aplicación *mobile*
para la gestión remota de historias clínicas**

Trabajo final de Seminario - 3.601

Castagno, Facundo Ezequiel

Legajo: 150513

E-mail: facundo.castagno@alu.inspt.utn.edu.ar

Fecha de presentación

31/03/2022

Docente de la cátedra

Prof. Dr. Diego P. Corsi

A toda mi familia

RESUMEN

En este trabajo, se presenta el funcionamiento de la app *mobile* MiHCE (*Mi Historia Clínica Electrónica*). La misma permite el manejo y la administración de historias clínicas de los pacientes bajo tratamiento y/o consulta médica.

La idea surgió al analizar las experiencias vividas en diferentes instituciones y centros médicos y la problemática recurrente al gestionar el historial médico. También influyó la problemática actual del COVID-19, donde es relevante llevar un control de los posibles síntomas y fechas de contagio para darle seguimiento y mantener el máximo cuidado y control con el contacto con otras personas.

Teniendo toda la información médica cargada en la nube en un solo lugar, es posible consultar y verificar, por ejemplo, el estado de un tratamiento, qué remedios se están ingiriendo, qué cantidad, en qué medida, lo que permite tener un mayor control y facilidad de gestión.

ABSTRACT

In the present paper, the functionality of the *mobile* app MiHCE (*Mi Historia Clínica Electrónica*) is presented. It allows the management and administration of medical records of patients under medical treatments or consultation.

The idea emerged after analysing the experiences lived in different institutions and medical centers and the recurrent problems when managing the medical history.

The current problem of COVID-19 also influenced, where it is relevant to keep track of possible symptoms and dates of contagion to follow up and maintain the utmost care and control with contact with other people.

Having all the medical information uploaded to the cloud in one place, it is possible to consult and verify, for example, the status of a treatment, what medicines are being taken, how much, to what extent, which allows greater control and ease of management.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a las personas que me acompañaron durante todo el año para llevar a cabo el proceso, brindando su mayor experiencia, apoyo y conocimiento:

Al docente de cátedra Diego P. Corsi y a mi compañero Matías M. Hayashi, que junto a ellos fuimos pensando y elaborando este trabajo, en busca de soluciones a problemáticas actuales, que sean funcionales y que perduren en el tiempo.

Mención especial a Diego P. Corsi, por su constante ayuda en la elaboración, orden y una estructuración exitosa del trabajo.

A mi novia Lucía, por su compañía en todo lo que hago.

A mis padres, por la constante motivación para que continúe estudiando y formándome en lo que me gusta.

A los doctores Andrés Del Barrio y Andrés Beltrán, por sus aportes en el área de medicina, su experiencia médica fue determinante para conocer el estado actual de la atención médica y los procedimientos necesarios que realizan las instituciones.

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1.1 Estructura del trabajo..... | 2 |
| 2. ESTADO DEL ARTE..... | 3 |
| 3. PLANTEO DEL PROBLEMA..... | 7 |
| 4. SOLUCIÓN PROPUESTA..... | 11 |
| 4.1 Descripción de las tecnologías utilizadas..... | 12 |
| 4.2 Descripción del sistema desarrollado..... | 14 |
| 5. RESULTADOS..... | 17 |
| 6. CONCLUSIONES..... | 23 |
| 7. REFERENCIAS..... | 25 |
| 8. BIBLIOGRAFÍA..... | 27 |
| 9. ANEXOS..... | 29 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Ejemplo de Historia Clínica de Omint..... | 6 |
| Figura 2. Ejemplo genérico de Historia Clínica..... | 7 |
| Figura 3. Generación de Historia Clínica | 9 |
| Figura 4. Android Studio IDE..... | 12 |
| Figura 5. Lenguaje Kotlin | 13 |
| Figura 6. Editor de texto Sublime Text | 13 |
| Figura 7. Diagrama de Layouts de la app | 14 |
| Figura 8. Diagrama de las tablas de la base de datos. Estructura de consulta..... | 15 |
| Figura 9. Relación entre las tablas misdatos y usuario..... | 15 |
| Figura 10. Ejecución de la app y pantalla principal..... | 17 |
| Figura 11. Home del usuario logueado | 18 |
| Figura 12. Pantalla de datos del paciente | 18 |
| Figura 13. Mi Historia Clínica Electrónica | 20 |
| Figura 14. Listado de fármacos ingeridos..... | 21 |

INTRODUCCIÓN

En este trabajo, se va a abordar el manejo de historias médicas en instituciones del área de la salud. La elección de este tema surgió luego de haber pensado diferentes problemáticas de la vida actual, relacionadas a la informática y a la programación.

Al pensar en las experiencias vividas en el área de tecnología y la salud, se presentó una situación recurrente sobre el extravío o eliminación de historias clínicas por falta de espacio físico y/o recursos informáticos apropiados.

Las instituciones médicas poseen sus propias metodologías para el resguardo de información del paciente, pero la misma no es compartida con otro centro médico.

Esta situación genera un problema central para los pacientes que deciden cambiar de especialista o clínica y no tienen recuerdos específicos o con tanto detalle de los tratamientos recibidos o estudios realizados a lo largo de su vida. En la historia clínica de todo paciente los médicos incluyen anotaciones sobre aspectos importantes a tener en cuenta sobre los tratamientos del paciente, detalles que muchas veces a los pacientes se les olvidan o no consideran importante.

Utilizando un sistema donde todo se encuentre plasmado, se podrían evitar este tipo de situaciones, incluso de mala interpretación de indicaciones médicas por parte del paciente. Teniendo el paciente su propia información centralizada, se facilita el correcto seguimiento del tratamiento y su posterior evolución.

A lo largo de este trabajo, se incluirán ejemplos prácticos del medio utilizado por diferentes clínicas. Frente a esto, se plantearán ideas que puedan mejorar esos aspectos que luego se pondrán en práctica con el sistema.

Se ha pensado en una aplicación *mobile* de fácil uso e interacción con el usuario, ya que, en gran medida, los usuarios que más visitas hacen a sus médicos y más tratamientos tienen son usuarios de edad avanzada. Esto puede generar mucha confusión en los diferentes tratamientos o estudios realizados. Por este motivo, se ha

ideado un sistema intuitivo en donde el usuario tenga la información más relevante con un acceso rápido que le permita visualizar la información que necesita.

La solución planteada representa de forma centralizada toda la información del paciente y su manejo más allá de la gestión en la institución en la que es atendido. Lo que se logra es que el paciente pueda tener acceso en todo momento a la cronología de sus diferentes patologías y un seguimiento de su propia hoja de vida.

1.1 Estructura del trabajo

Este trabajo está dividido en seis capítulos:

Capítulo 1. Introducción: En esta sección se presenta el tema general, la problemática abordada y la solución propuesta. También se incluye la estructura del trabajo.

Capítulo 2. Estado del Arte: En este apartado se presenta la definición de una historia clínica, su uso y funcionalidad; y como ésta fue cambiando a lo largo del tiempo.

Capítulo 3. Planteo del Problema: Aquí se define el problema que se propone resolver: la descentralización de la historia clínica del paciente conlleva una pérdida de la información de su historial médico.

Capítulo 4. Solución Propuesta: se propone un sistema centralizado donde el paciente tenga registro cronológico de su historial médico y tratamientos.

Capítulo 5. Resultados: Aquí se muestra la implementación del sistema y cómo la interacción del usuario es fácil e intuitiva.

Capítulo 6. Conclusiones: En este capítulo se concluye los aportes del trabajo y las mejoras que produciría en el área de la salud.

Al final del trabajo se incluyen las referencias bibliográficas y los anexos.

ESTADO DEL ARTE

La historia clínica es un documento que posee la información clínica del paciente y es gestionada por el centro médico. Esta información incluye: datos personales, patologías, tratamientos, medicaciones regulares, entre otros. Según Llanio Navarro y Perdomo González (2007):

La historia clínica sirve para realizar una ordenada recolección de síntomas, signos, datos de identidad y otros, que permiten al médico plantear un diagnóstico clínico, sindrómico y nosológico. Este diagnóstico puede ser en su primera fase provisional, y se afirma o niega con el análisis del resultado de investigaciones de laboratorio clínico, radiológicas, endoscópicas o de otro tipo llamadas complementarias. (pp. 310-311)

Se trata de un documento de gran importancia, debido a que “la historia clínica sirve de base para el planeamiento, la ejecución y el control en cada caso, de las acciones destinadas al fomento, la recuperación y la rehabilitación de la salud.” (Llanio Navarro & Perdomo González, 2007, p. 311)

Tener registro de las consultas médicas realizadas, midiendo el tratamiento y teniendo organizada la información, facilita su posterior progresión y evolución clínica. Obteniendo un mayor control sobre la salud del paciente.

La historia clínica podemos definirla como un documento donde se recoge toda la información que procede de la práctica clínica relacionada a un paciente y donde se dejan resumidos todos los procesos a los que fue sometido.

Se trata de “un documento con utilidad primariamente médica (en su aspecto primordial asistencial, pero también científico) y secundariamente (aunque no menos importante) legal, donde se asientan con mayor o menor detalle los pasos más relevantes de la atención profesional.” (A. Del Barrio, comunicación personal, 20 de octubre de 2020)

En lo que respecta a su confección, esta “es una forma de resguardar tanto al paciente como al médico ya que allí se anotan todas las decisiones y manejos terapéuticos pautados con el paciente.”(A. E. Beltrán, comunicación personal, 20 de octubre de 2020)

En la antigüedad (y en algunos casos hoy en día), cuando había pocos hospitales y donde la práctica medicinal era llevada a cabo por el médico individualmente, las historias clínicas eran como un cuaderno de notas donde se registraban los datos más importantes de la consulta.

Luego con las diferentes especializaciones, el trabajo en equipo y la medicina hospitalaria, pasó a ser responsabilidad compartida de un grupo de profesionales médicos, lo que llevó a estructurar la información del paciente de forma más organizada.

Generalmente, la historia clínica es única para cada paciente. Y su gestión se realiza en un archivo único, donde se plasman todos los episodios llevados a cabo cronológicamente.

Las historias clínicas pueden ser muy completas y poco prácticas por el tiempo que insumen en cargarse o leerse, o más prácticas, cuando realzan la información importante y la ponen en una pantalla siempre visible, como alertas de alergias, reacciones adversas, antecedentes graves relevantes, controles que hay que hacer, etcétera.(A. Del Barrio, comunicación personal, 20 de octubre de 2020)

Si se logra un orden en la estructuración de la información de los mencionados episodios, producidos en las diferentes especialidades, la posterior consulta de datos se facilita y es más sencilla de leer, a que si el paciente tuviera múltiples historias clínicas en diferentes archivos, sectores y servicios clínicos de la institución.

Al tener un número de referencia único para cada paciente, se permite indicar en él todos los registros esenciales que se presenten: programación quirúrgica, citas médicas, listas de espera, urgencias, internación, entre otros.

El proceso de la generación de la historia clínica suele resultar tedioso si no está automatizado y computarizado correctamente. Gran cantidad del tiempo se pierde en

la generación de una nueva plantilla médica, que podría invertirse en un aumento de la cantidad de consultas médicas logradas por el profesional y la institución, y/o una mejor calidad de atención.

Al concurrir a la cita médica por primera vez, se le genera al paciente una nueva historia clínica, solicitándole todos sus datos, como ser patologías previas, problemas genéticos y/o relacionados de familiares cercanos, hábitos y características como por ejemplo si fuma, si bebe alcohol, si es alérgico a alguna medicación, entre otros. Al finalizar, se guarda en formato físico y/o digital.

Posteriormente se utilizará en las futuras sesiones, para tener un seguimiento y control de la evolución médica del paciente. Dejar completamente el formato físico de la documentación/historial, para dar paso a la digitalización de la misma, sería un gran avance en la gestión de la información de la salud.

Algunas instituciones, principalmente en el sistema de salud público, proveen sistemas informáticos de gestión de las historias clínicas que suelen ser antiguos y de difícil manejo. Al ser sistemas muy grandes y que manejan mucha información, suelen fallar o sobrecargarse, lo que lleva a que se tenga que tomar los datos en papel y cargarlos posteriormente.

Por otro lado, en el ámbito privado se ha incrementado el uso de historias clínicas electrónicas (HCE), tal es el caso de la institución Omint (fig. 1), la cual tiene desarrollado un sistema electrónico para el manejo de historias clínicas. Sin embargo, cada institución a la que concurrimos tiene su propia gestión de las mismas dentro de un sistema cerrado/privado, donde únicamente los médicos del lugar tienen acceso a ellas.

Quedan en manos de cada centro médico el manejo y el cuidado de la información del paciente. Según Martínez Hernández (2006):

La custodia de las historias clínicas está bajo la responsabilidad de la dirección del centro, y la gestión de la historia clínica en los centros hospitalarios se lleva a cabo a través de la Unidad de Admisión y Documentación Clínica, integrando en un solo archivo las historias clínicas. (p. 63)

OMINT

Resumen de Historia Clínica

Completar todos los campos del formulario

Lugar: _____ Fecha: _____

Datos del paciente

Apellido y Nombre: _____ N° de DNI: _____ CUIL N°: _____

Sexo (tilda lo que corresponda): Femenino Masculino Fecha de Nacimiento: _____ Edad: _____ Nacionalidad: _____

1- Diagnóstico (como indica el certificado único de discapacidad)

2- Antecedentes completos de intervenciones Terapéuticas y/o Educativas

3- Parámetros funcionales actuales

4- Evolución del cuadro clínico de base (Fisiátrico Psiquiátrico) en el último año

Matrícula: _____ Nombre y apellido: _____ Firma y sello del médico: _____

FOR-SER-ENT-008

El titular de los datos personales tiene la facultad de ejercer el derecho de acceso a los mismos en forma gratuita a intervalos no inferiores a seis meses, salvo que se acredite un interés legítimo al efecto conforme lo establecido en el artículo 14, inciso 3 de la Ley N° 25.326. La DIRECCIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES, Órgano de Control de la Ley N° 25.326, tiene la atribución de atender las denuncias y reclamos que se interpongan con relación al incumplimiento de las normas sobre protección de datos personales.

Figura 1. Ejemplo de Historia Clínica de Omint

Con el paso del tiempo, la historia clínica tiende a ser borrada de la organización para agilizar los sistemas y el acceso a los datos. Por lo que, al ser atendido nuevamente el paciente, el centro médico pudo haber descartado la historia clínica, lo que lleva a que se cree una nueva y se empiece todo desde el principio, perdiendo la continuidad de todos los tratamientos. Debido a esto, sería deseable que cada persona maneje su información médica y la tenga a su disposición de forma digital.

Según la experiencia profesional del Dr. Beltrán, en Francia la HC es unificada para todas las instituciones médicas. Esto representa una gran ventaja, ya que se tiene acceso a la información médica, tratamientos y estudios que el paciente generalmente no recuerda con precisión. (A. E. Beltrán, comunicación personal, 20 de octubre de 2020)

PLANTEO DEL PROBLEMA

Luego de lo visto en el capítulo 2, analizaremos el tiempo de vida de una historia clínica desde el momento de la cita con el profesional de la salud, hasta lograr ser archivada apropiadamente.

Al momento de ser atendido por el especialista, se procede a la generación de la historia clínica (fig. 2).

HISTORIA CLINICA

ANAMNESIS FECHA: 12/01/2003

DATOS PERSONALES:

Número de Historia: 00000
DNI: 00000000
Apellido: 000000
Nombre: 000000
Edad: 0000 Sexo: 0000
Ocupación: 000000
Fecha de Nacimiento: 00/00/0000
Estado Civil: 000000
Nacionalidad: 000000
Residencia Actual: 00000000
Residencia Anterior: 00000000
Grado de Instrucción: 00000000
Fecha de Internación: 00/00/0000
Sala: 00 Cama: 00

MOTIVO DE CONSULTA/INTERNACION:
0000 00000000 000000 000000

ENFERMEDAD ACTUAL:
Paciente, sexo femenino, 00 años de edad, con antecedentes de Hipertensión Arterial, desde 2010, tratado con Enalapril 10 mg/día, en dosis diaria, ingresa en la guardia en martes 00/01/2014 a las 12:00 PM por un dolor en abdomen de tipo colico, carácter colico, intensidad 10/10, se resalta en forma hemodinámica, que no cede al uso de antiespasmódicos (Buscopan) administrado en su casa, desde el dolor se agudiza por ingesta de alimentos grasos, y otros en posición decúbito lateral. Presenta síntomas acompañantes como náuseas y vómitos. Juramento con familiares, en la guardia, realiza estudios de laboratorio, Papan, ECG y ecografía abdominal.

Figura 2. Ejemplo genérico de Historia Clínica

En la misma se toman los datos, se enumeran los dolores motivo de la consulta, los fármacos que se están ingiriendo, problemas anteriores y/o recurrentes, así como también relacionados. En caso de no ser la primera vez, el paciente le brinda los avances al especialista y su correspondiente evolución.

Sin embargo, puede suceder también que esta planilla la cargue el especialista en un sistema informático mientras el paciente le comenta el motivo de su atención. Lo que requiere que no esté completamente atento a los comentarios del paciente y tenga que cargarlo todo rápidamente, así puede seguir con la atención, dar un diagnóstico apropiado y continuar con la lista de pacientes posteriormente.

El diagnóstico brindado en la consulta debe poder archivarse en una carpeta y/o guardarse en el sistema informático que utilice el centro médico para un seguimiento posterior. En la figura 3, vemos el proceso completo que se describe a continuación:

Paso 1: el paciente acude a la cita/consulta médica para ser atendido y/o diagnosticado.

Paso 2: se genera la historia clínica correspondiente y/o se informan las evoluciones del tratamiento. En algunas instituciones donde aún no está computarizado el proceso, se crea una carpeta física con los documentos correspondientes al historial del paciente.

Paso 3: la información actualizada se guarda en los sistemas informáticos y queda archivada. Si la información se encuentra en carpetas, se archiva en una biblioteca.

Paso 4: la información es consultada (sólo por los distintos profesionales y la institución), para verificar avances y revisar tratamientos del paciente.

Paso 5: se realiza una depuración de la base de datos y/o de los diferentes sistemas interconectados, descartando historias clínicas tengan o no continuidad del paciente. Lo mismo ocurre con las carpetas físicas, las mismas son reemplazadas por historias clínicas de nuevos pacientes o descartadas para liberar lugar en la biblioteca.

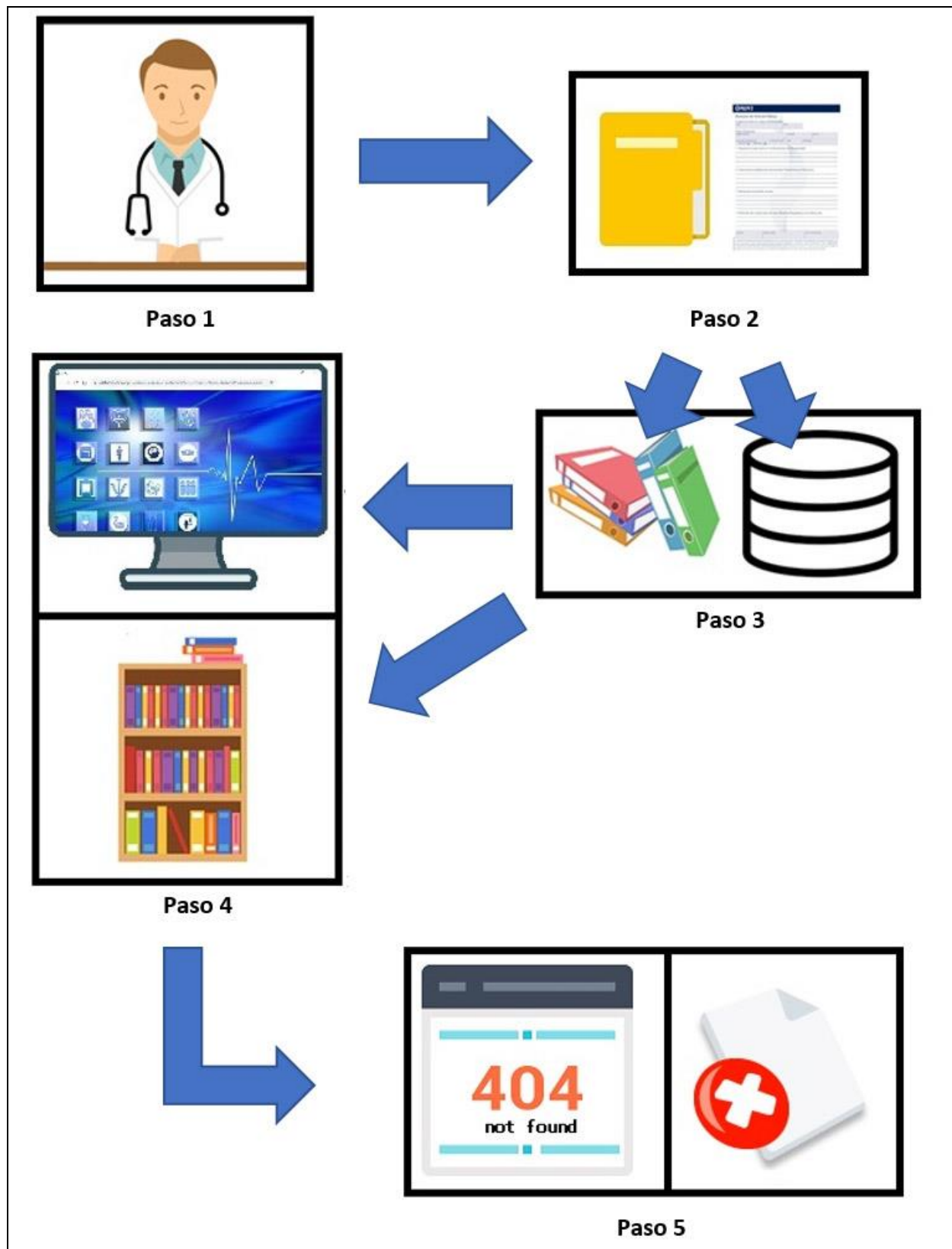


Figura 3. Generación de Historia Clínica

La situación problemática que presenta cada institución a lo largo del tiempo y que motiva a esta depuración, es que los sistemas informáticos crecen y se vuelven más lentos y pesados. Esto dificulta consultar grandes cantidades de información, así como mover o actualizar los datos.

Las instituciones que no poseen un sistema informatizado para el manejo de historias clínicas se enfrentan a un problema aún mayor, ya que van demandando mayor espacio físico en la institución.

En vista de esta problemática y la importancia de tener registro de la evolución médica, se hace necesario mantener en orden cronológico, toda la información del paciente, a qué especialistas recurre y guardarlo todo en la nube. Donde no sólo los profesionales de la salud puedan tener acceso, sino el paciente donde controla su historial y comparte lo necesario para gestionar correctamente su información y para que la historia clínica no se pierda con el paso del tiempo.

SOLUCIÓN PROPUESTA

A partir de la problemática planteada en el capítulo anterior, surgió la idea de realizar una app que centralice toda la información correspondiente a la historia clínica y su correspondiente evolución, manteniendo una estructura en orden cronológico, donde se informe a qué especialistas recurre el paciente y el estado de esa atención, para que sea posible consultar en todo momento, de forma rápida y sencilla, la evolución del tratamiento.

La creación de un sistema informático que abarque múltiples tecnologías actuales no fue un proceso sencillo. Para lograr tener en orden las historias clínicas de diferentes instituciones, fue necesario desarrollar un sistema centralizado donde poder volcar las consultas y poder compartirlas para agilizar la gestión. Se precisó estructurar y organizar la información ya existente, para crear nuevas formas de compartir la información clínica y tener acceso correcto a la misma.

Para el desarrollo de la app, se utilizó el lenguaje Kotlin con el IDE Android Studio. Se construyó una API web en lenguaje PHP para realizar las consultas necesarias, a través de las cuáles se produce el envío de información hacia una base de datos remota de MySQL. Se utilizó la herramienta Xampp para realizar los tests correspondientes de la aplicación. La base de datos fue diseñada con PHPMyAdmin. También se utilizó una herramienta online llamada NinjaMock para el diseño de Layouts.

4.1 Descripción de las tecnologías utilizadas

El entorno de desarrollo integrado (IDE) utilizado para el desarrollo de la app fue Android Studio (fig. 4). El mismo está basado en el software de IntelliJ IDEA de JetBrains y está disponible de forma gratuita a través de la Licencia Apache 2.0.

Es multiplataforma, disponible tanto en Windows como en MacOS y GNU/Linux. Está diseñado específicamente para desarrollar aplicaciones en Android:

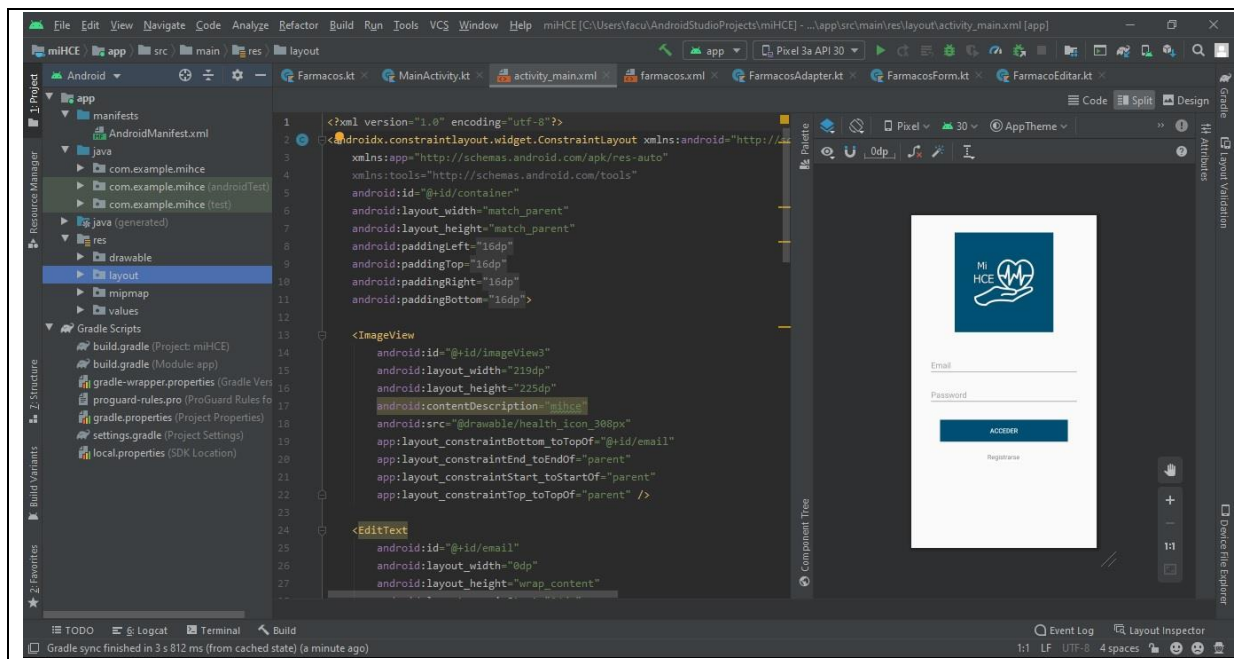


Figura 4. Android Studio IDE

El lenguaje utilizado para desarrollar la aplicación *mobile* fue Kotlin (fig. 5). Aunque no tiene una sintaxis compatible con Java, es similar en cuanto a su forma de programar y presenta un desarrollo de código más abreviado, conciso y rápido. Logrando enfocarse en el desarrollo de los algoritmos y dejando al sistema que se ocupe, por ejemplo, de ciertas validaciones de tipos de datos automáticamente.

Kotlin fue lanzado oficialmente en el año 2011 por JetBrains y al año siguiente es liberado el código fuente. En los últimos años debido al conflicto entre Google y Oracle por el uso de Java en Android, Kotlin empieza a ganar terreno, por lo que, en 2017 es nombrado por Google como lenguaje oficial para Android al mismo nivel que Java.

```

60      val alergias: String = MD_alergia.text.toString()
61      val medCronica: String = MD_medicacionCronica.text.toString()
62      val nacionalidad: String = MD_nacionalidad.text.toString()
63      val ocupacion: String = MD_ocupacion.text.toString()
64      val estadoCivil: String = MD_estadoCivil.text.toString()
65
66      val queue :RequestQueue! = Volley.newRequestQueue( context: this)
67      val url =
68      //
69      //
70
71      val sr = object : StringRequest(
72          Method.POST, url,
73          Response.Listener<String> { response :String! ->
74              if (!response.isEmpty()) {
75                  //
76                  Toast.makeText(applicationContext, text: ,Toast.LENGTH_LONG).show()
77              }
78          },
79          object : Response.ErrorListener {
80              override fun onResponse(volleyError: VolleyError) {
81                  Toast.makeText(applicationContext,volleyError.message,Toast.LENGTH_LONG).show()
82              }
83          }) {
84          @Throws(AuthFailureError::class)
85          override fun getParams(): Map<String, String> {
86              val params = HashMap<String, String>()
87              params.put("
88              params.put("

```

Figura 5. Lenguaje Kotlin

También se utilizó el editor de texto y código fuente: Sublime Text (fig. 6) para desarrollar los Endpoints de la API Web. Con la ayuda de plugins y atajos de teclado, Sublime es una herramienta muy veloz y eficiente para crear y editar código rápidamente:

```

C:\xampp\htdocs\mhce\form.php - Sublime Text
File Edit Selection Find View Goto Tools Project Preferences Help
form.php
1
2
3
4 <!DOCTYPE html>
5 <html>
6 <head>
7 <title></title>
8 </head>
9 <body>
10
11
12 <form action="update_farmaco.php" method="POST">
13 <label>idFarmaco</label>
14 <input name="idFarmaco"><br>
15 <label>medicacion</label>
16 <input name="medicacion"><br>
17 <label>dosis</label>
18 <input name="dosis"><br>
19 <label>fechaInicio</label>
20 <input name="fechaInicio"><br>
21 <label>fechaFin</label>
22 <input name="fechaFin"><br>
23
24 <input type="submit" name="submit" value="Enviar">
25
26 </form>

```

Figura 6. Editor de texto Sublime Text

4.2 Descripción del sistema desarrollado

Para realizar el diseño de la app y cómo va fluyendo la navegación en la misma, se utilizó la herramienta online NinjaMock. Con la misma se creó el diagrama (fig. 7) que muestra la forma de interconexión entre las distintas pantallas de la app *mobile*.

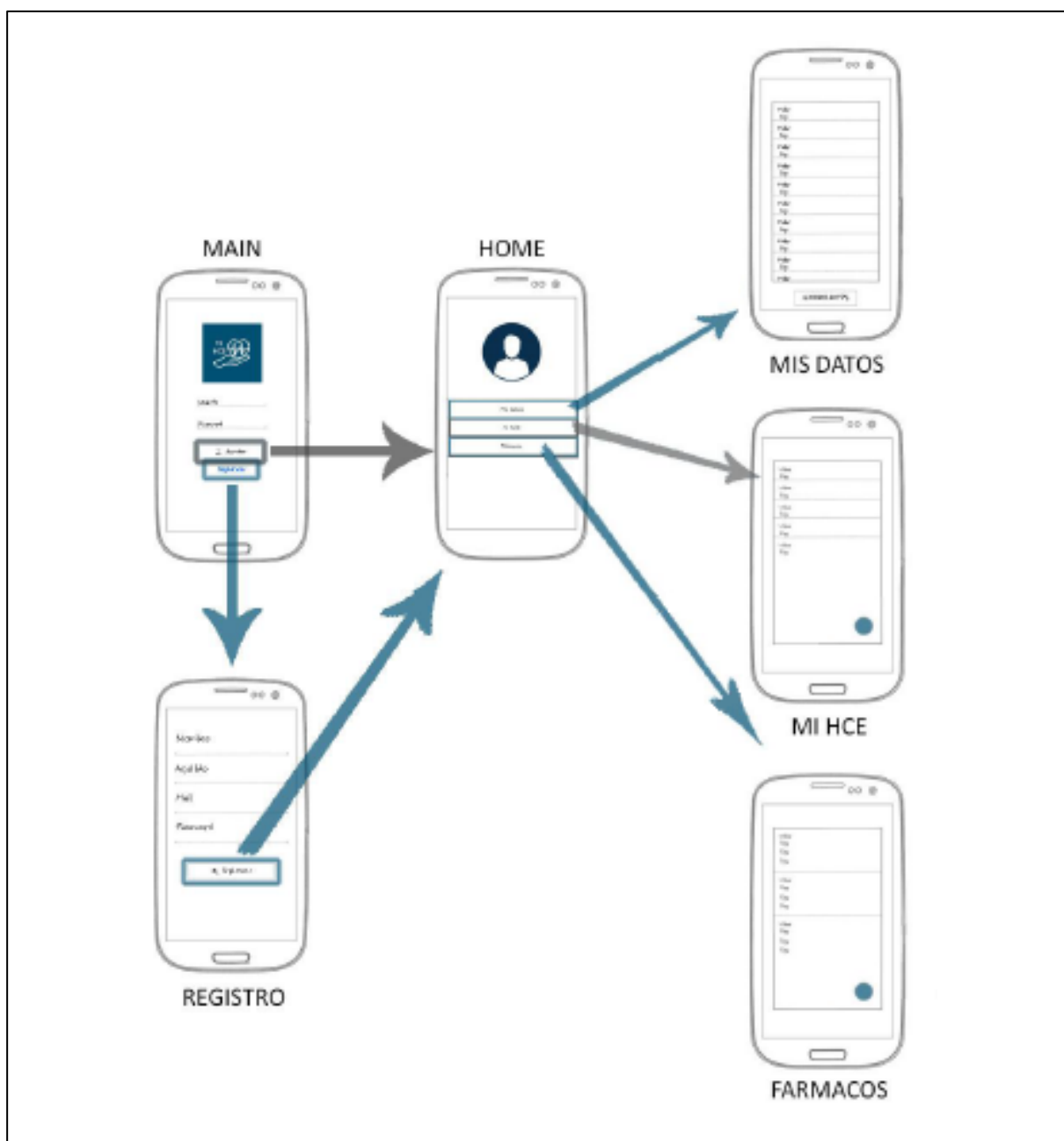


Figura 7. Diagrama de Layouts de la app

El diseño de la base de datos en MySQL se realizó a través de PHPMyadmin (fig. 8).

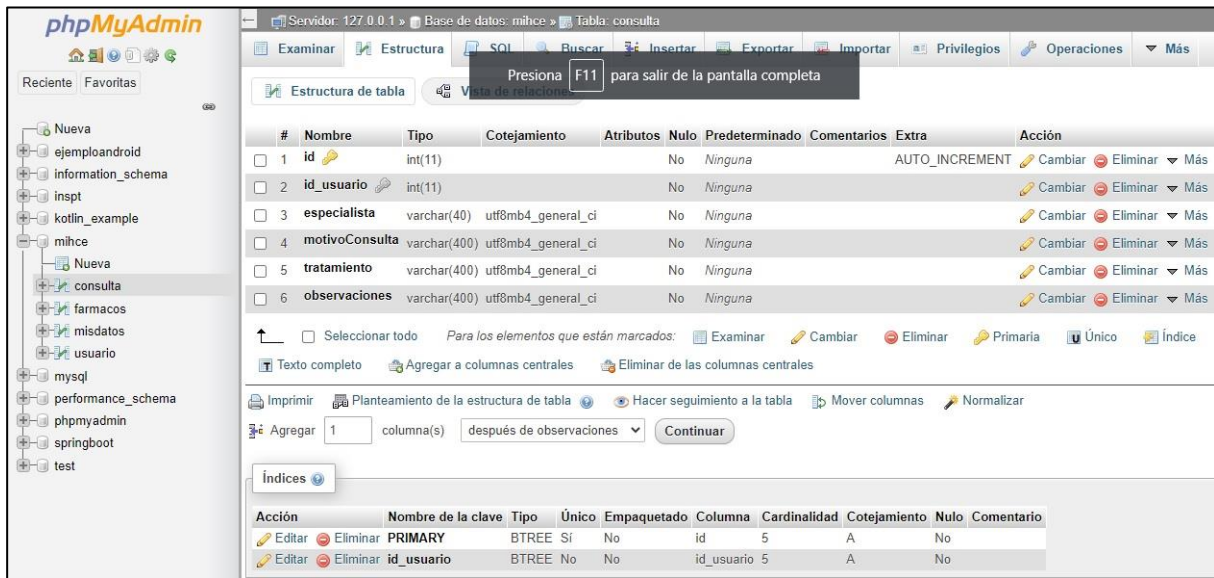


Figura 8. Diagrama de las tablas de la base de datos. Estructura de consulta

Para el correcto guardado de la información se utilizaron 4 tablas. Las mismas poseen las respectivas claves primarias y foráneas para mantener la relación al modificar o eliminar un dato o serie de datos (fig. 9).

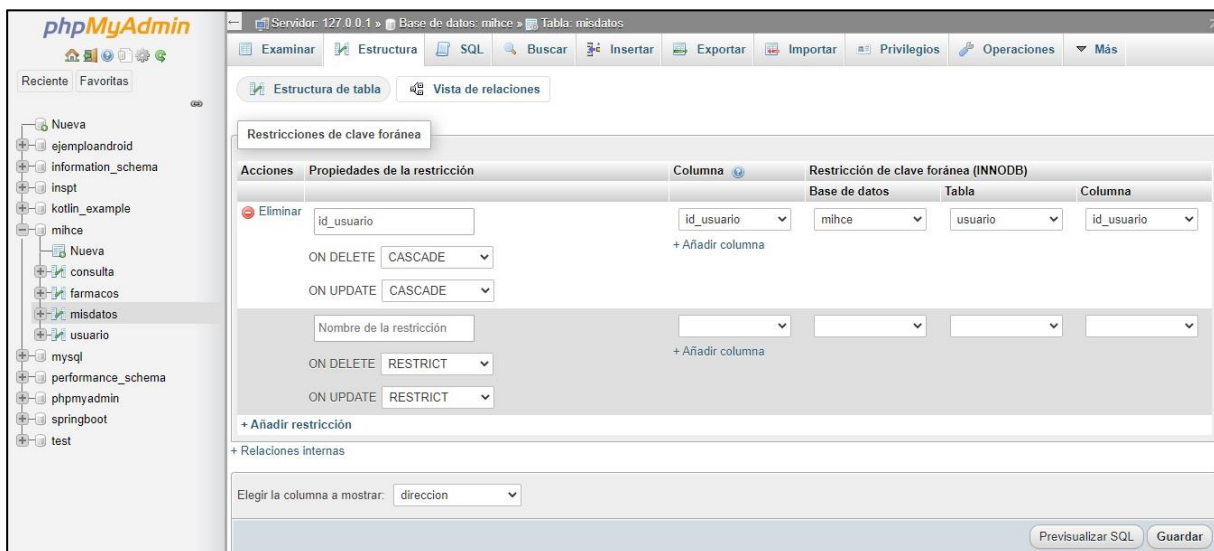


Figura 9. Relación entre las tablas misdatos y usuario

RESULTADOS

En este capítulo se muestran los resultados de la implementación de la app, así como su funcionamiento y su interacción con el usuario. Las siguientes figuras fueron tomadas como capturas de pantalla, utilizando el emulador de un *mobile* Pixel 3a de Android Studio.

MAIN: Al ejecutarse la app MiHCE se abre la pantalla principal con el formulario de ingreso correspondiente. El usuario debe loguearse o registrarse para poder ingresar (fig. 10).

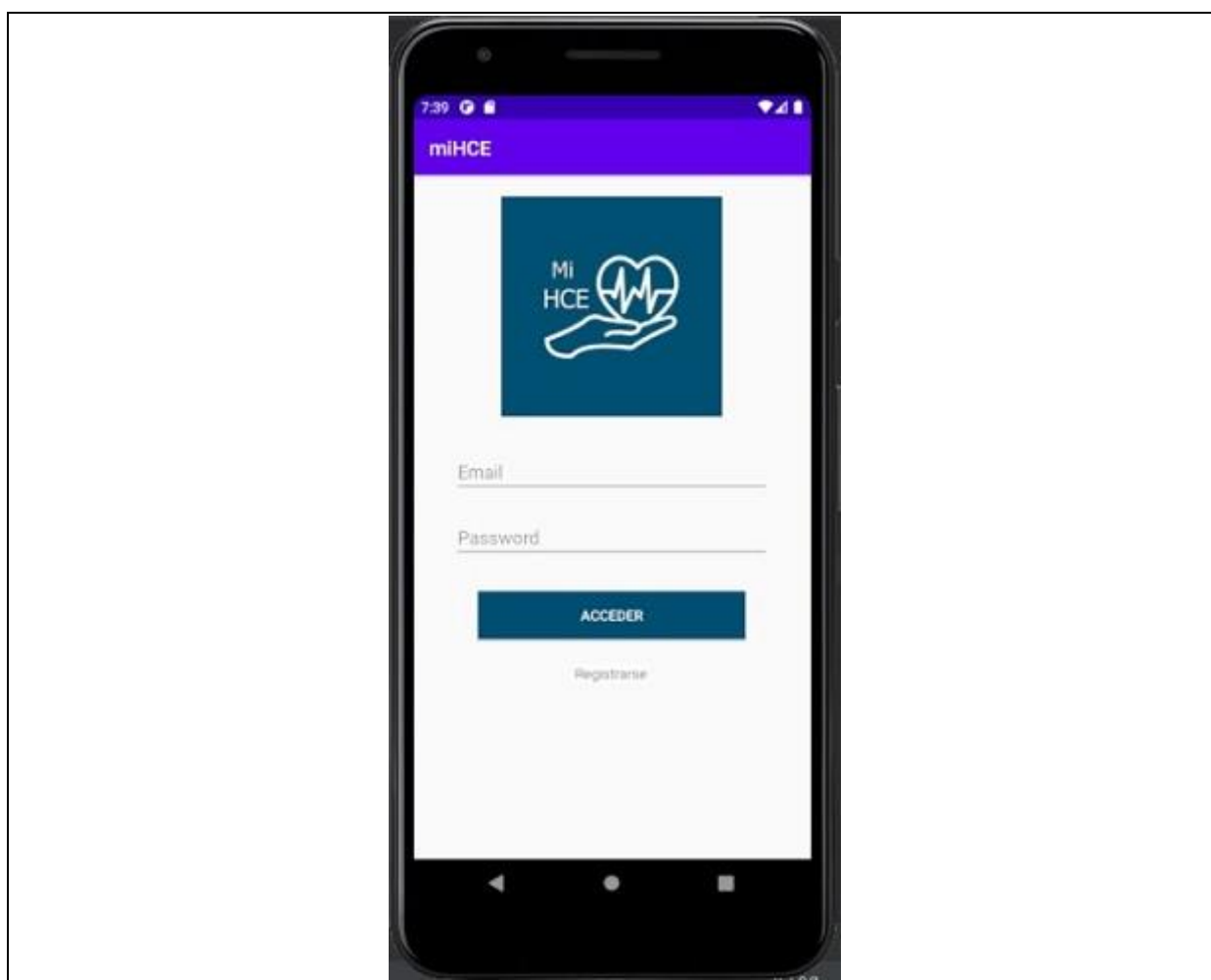


Figura 10. Ejecución de la app y pantalla principal

HOME: Una vez ingresado al sistema, se muestra el HOME del usuario, con el acceso a las diferentes pantallas de la aplicación (fig. 11).

Entre ellas están:

MIS DATOS, donde el paciente tiene toda su información.

MI HCE, donde se puede visualizar el historial de consultas realizadas.

FÁRMACOS, donde el paciente puede visualizar los remedios ingeridos, la frecuencia con la que debe realizarlo y el período de duración de los mismos.

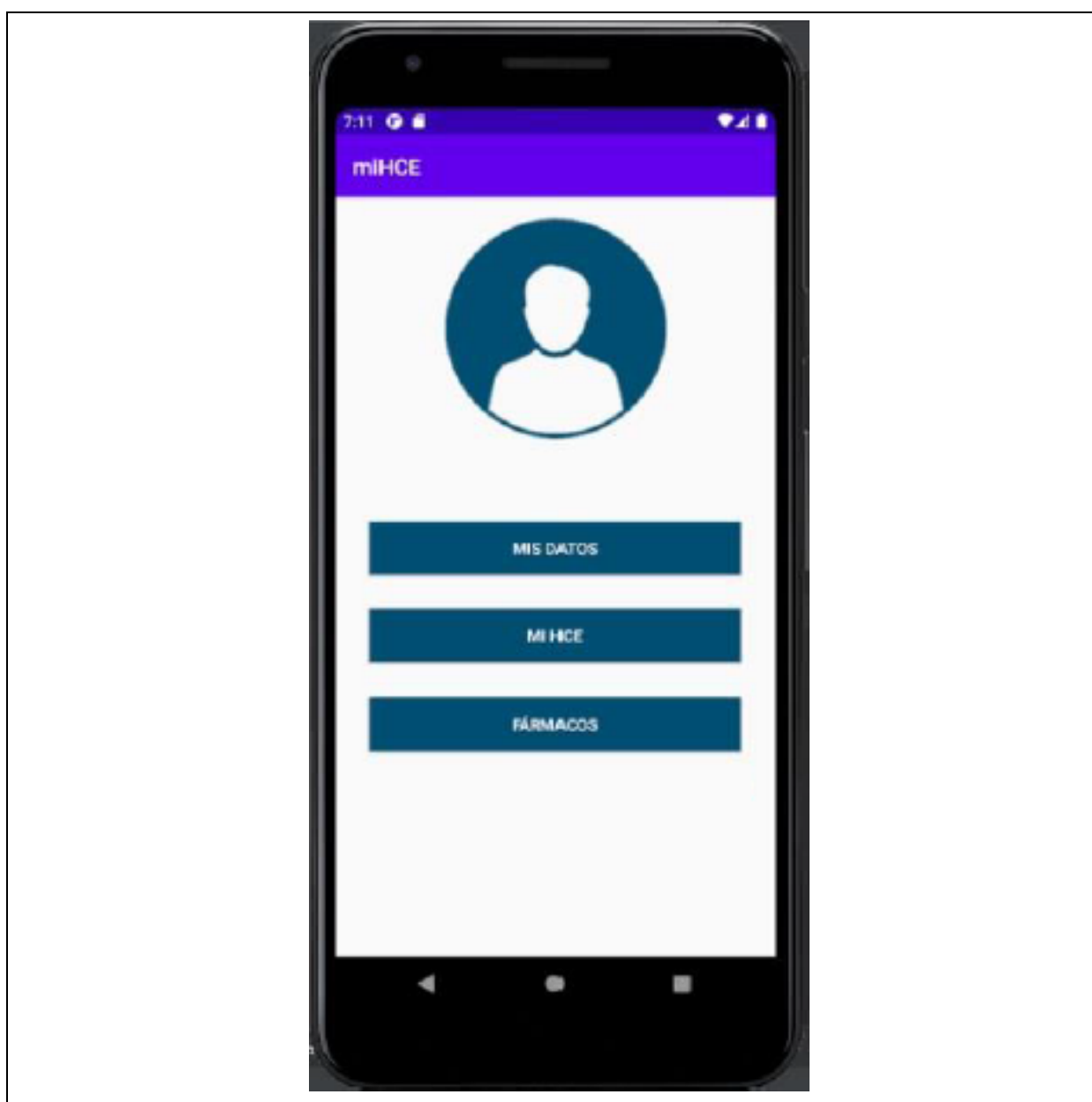


Figura 11. Home del usuario logueado

DATOS: En esta pantalla se obtiene un rápido vistazo a toda la información personal del usuario, desde su nombre, apellido, dirección, peso y edad, hasta su grupo sanguíneo, si es bebedor, si es fumador, entre otros datos (fig. 12).

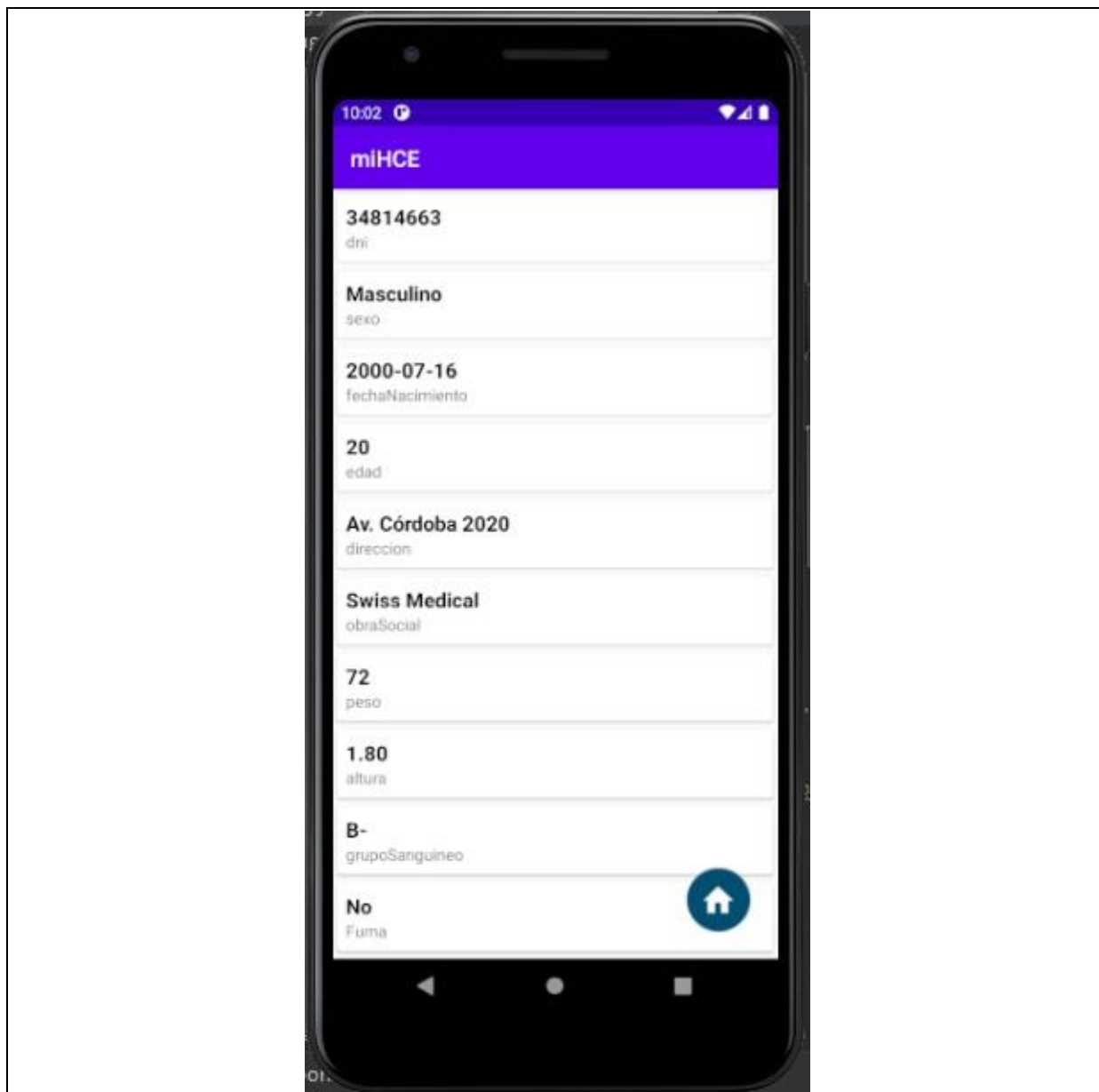


Figura 12. Pantalla de datos del paciente

MIHCE: En la parte izquierda de la figura 13 se ve el historial de consultas realizadas por el paciente y a qué especialistas visitó. En la parte derecha de la misma podemos ver que, al seleccionar alguna consulta, se abre el detalle de la misma como lo es el motivo, el tratamiento indicado por el especialista y observaciones detalladas por el mismo.

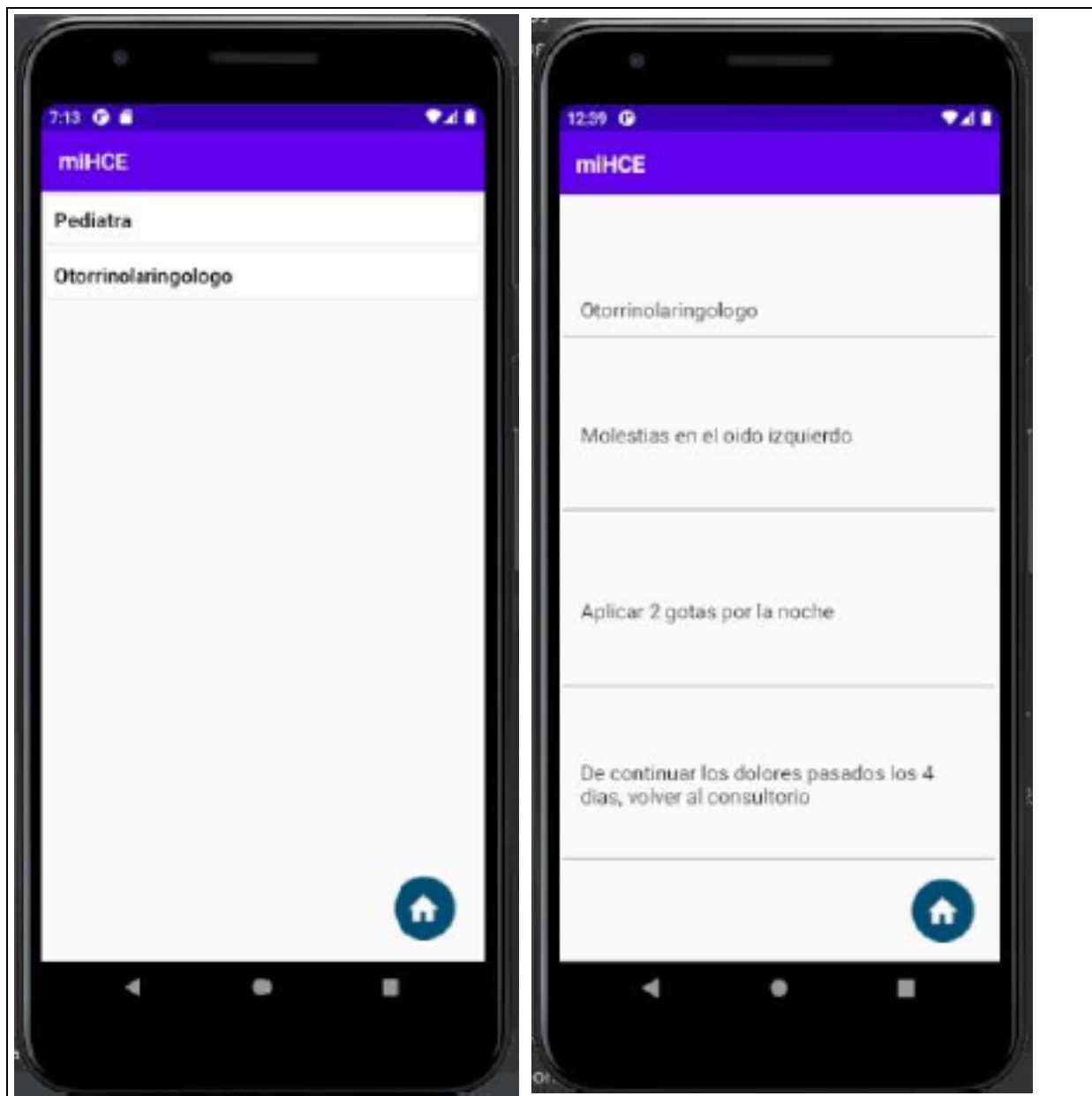


Figura 13. Mi Historia Clínica Electrónica

FÁRMACOS: En la figura 14 se observa el listado de los últimos fármacos ingeridos, la dosis suministrada y el tiempo de duración, representado en fecha de inicio de la ingesta y la fecha fin de la misma.

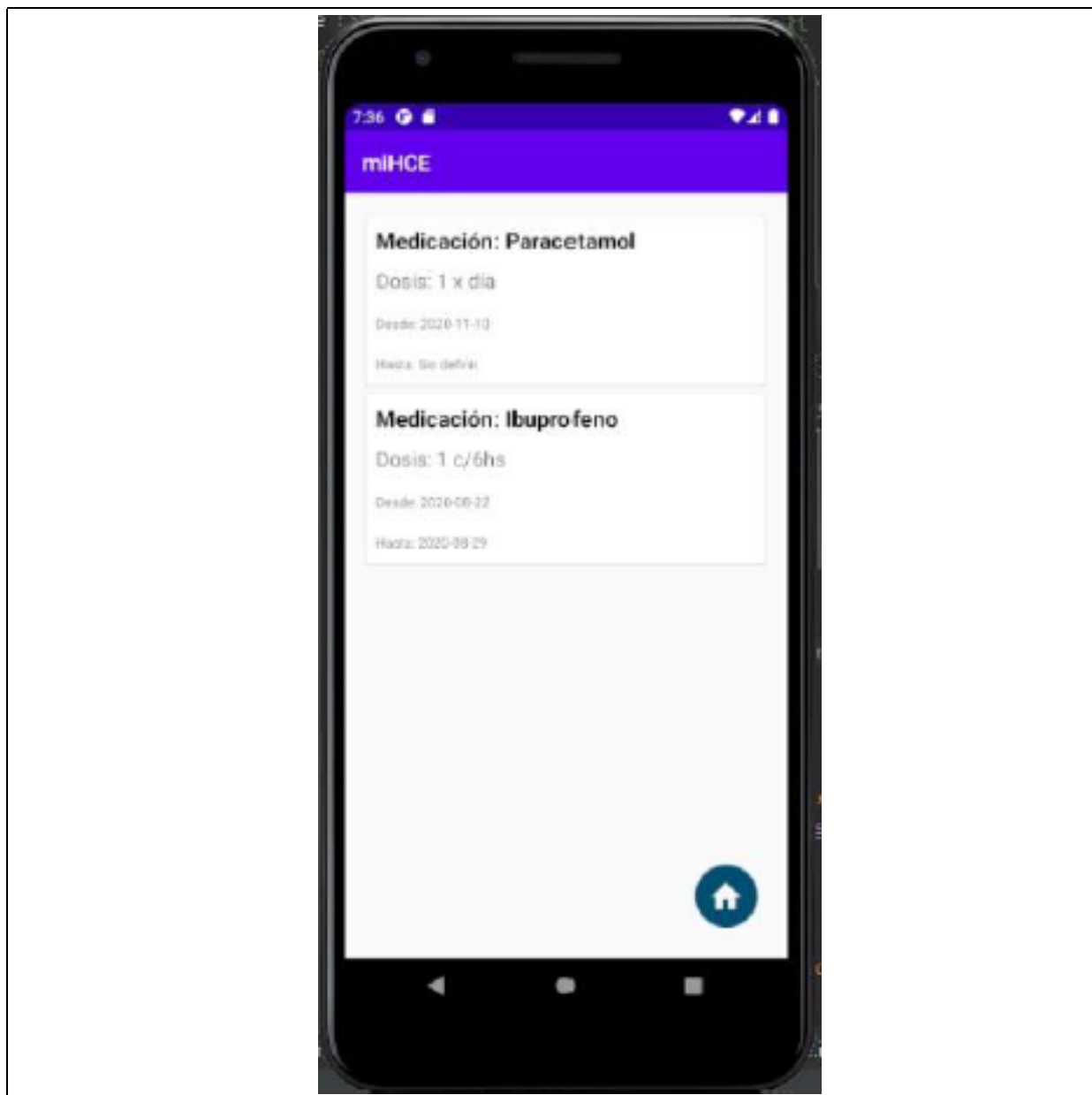


Figura 14. Listado de fármacos ingeridos

En algunas pantallas de la aplicación podemos observar un botón que nos redirigirá al HOME de la aplicación mostrando el menú principal del usuario.

CONCLUSIONES

Luego de presentar la problemática y la implementación de la solución propuesta, incluyendo los datos relevantes que deben ser incluidos en el sistema, podemos afirmar que se ha llegado a una solución satisfactoria.

El sistema se presenta de fácil uso e intuitivo aun para usuarios de poca proximidad con la tecnología. MiHCE presenta toda la información que el paciente necesita para hacer seguimiento de sus propios tratamientos y para presentar a sus nuevos médicos para continuar la evolución de los mismos.

Tener acceso a todo el historial médico en la palma de la mano, facilita la comunicación con los centros médicos visitados y la evolución de los tratamientos en los mismos. El poder llevar registro de toda la actividad médica y consultarla en todo momento, facilita la consulta, el diagnóstico y la evolución del mismo.

En futuras líneas de investigación:

Las instituciones podrían sincronizar la historia de vida del paciente al acudir a una consulta y/o tratamiento, volcando todo su pasado en el nuevo centro médico. De esta manera podrían ver fácilmente los diferentes síntomas presentados, las prácticas realizadas del paciente y también toda la información pertinente del paciente como su edad, estatura.

A través de la correcta adecuación de los sistemas y su comunicación, la ficha médica del paciente podría generar una copia instantáneamente, al enviar la información desde el *mobile* a la computadora o server de la institución.

Teniendo en cuenta los permisos y el acceso a la información del paciente, sería conveniente securizar la comunicación entre ambas tecnologías.

Posteriormente, el usuario podría descargar la información de la nueva evaluación diagnóstica o tratamientos indicados en la visita e inmediatamente tendría actualizada su hoja de vida.

De esta manera el usuario tendría el control total de su propia cronología médica, pudiendo acceder remotamente a sus datos almacenados en la nube.

REFERENCIAS

Beltrán, A. E. (2020, octubre 20). *Entrevista Dr. Beltrán, Andrés Enrique*

[Videollamada].

Del Barrio, A. (2020, octubre 20). *Entrevista Dr. Del Barrio, Andrés*

[Videollamada].

Llanio Navarro, R., & Perdomo González, G. (2007). *Propedéutica clínica y semiología médica* (Vol. 1). Editorial Ciencias Médicas.

Martínez Hernández, J. (2006). Historia Clínica: The Medical History.

Cuadernos de Bioética, XVII(1), 57-68.

BIBLIOGRAFÍA

- Entralgo, P. L. (s. f.). *La historia clínica: Historia y teoría del relato patográfico*.
- Fontela, C. (2003). *Programación Orientada a Objetos y Técnicas Avanzadas de Programación*. Nueva Librería SRL.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw Hill.
- Llanio Navarro, R., & Perdomo González, G. (2007). *Propedéutica clínica y semiología médica* (Vol. 1). Editorial Ciencias Médicas.
- Luna, D. (2007). *Historia clínica electrónica*. 27, 10.
- Martínez Hernández, J. (2006). Historia Clínica: The Medical History. *Cuadernos de Bioética*, XVII(1), 57-68.

ANEXO 1

Entrevista al Dr. Andrés Esteban Del Barrio

1) ¿Cómo definiría la HC de un paciente?

La historia clínica de un paciente es un documento con utilidad primariamente médica (en su aspecto primordial asistencial, pero también científico) y secundariamente (aunque no menos importante) legal, donde se asientan con mayor o menor detalle los pasos más relevantes de la atención profesional. Tiene por objeto ordenar y mejorar la asistencia médica en todas sus variantes y modalidades, proporcionar herramientas que mejoren y organicen los cuidados brindados y dejar asentados en un registro fiable los actos médicos.

2) ¿Qué información se incluye en la HC de un paciente?

La información de la HC puede variar según la finalidad de ella. Una HC de consultorio puede tener básicamente dos campos, uno de antecedentes y otro de la consulta actual, con todo más sucinto y puntual.

En cambio, la HC que más datos contiene es la de internación, cuya información puede agruparse en:

- Datos personales del paciente (nombre, edad, sexo, ocupación, estado civil, documento, cobertura médica, hábitos, etc.).
- Antecedentes médicos personales: que se obtienen mediante la denominada anamnesis, un paso central de la historia clínica que se completa con las respuestas que el paciente o su familiar (en el caso de pacientes incapaces o con limitaciones para dar información) proporcionan en respuesta a un interrogatorio amplio y dirigido.
- Antecedentes familiares: aquellos que tengan importancia por sus implicancias

en enfermedades hereditarias o con riesgo familiar.

- Enfermedad actual: una recopilación de los síntomas y signos o de los motivos que llevan a la consulta, con detalles de su desarrollo y características con importancia médica.
- Examen físico: incluye los signos vitales (los clásicos como la tensión arterial, la temperatura corporal en sus distintas formas de medirla, el pulso y a veces la frecuencia respiratoria; los agregados en los últimos años, como la saturación de oxígeno por pulsioximetría), los hallazgos positivos (que revelan anomalías) y los negativos (que al estar registrados confirman que el paciente fue examinado en ese aspecto). Los hallazgos físicos se ordenan por aparatos o sistemas, para mejorar la evaluación y el registro.
- Planteos diagnósticos iniciales y de diagnósticos diferenciales.
- Plan de estudios del paciente: análisis de sangre y orina, otros estudios de laboratorio de otros fluidos corporales, estudios por imágenes (ecografías, radiografías, tomografías, resonancias magnéticas, etc.), otros estudios.
- El tratamiento inicial: con medicación, dosis y forma de administración, medidas de tratamientos no farmacológico.
- El seguimiento del paciente: a través de los registros de las sucesivas evoluciones ordenadas siempre en forma cronológica.
- El diagnóstico de egreso, la epicrisis o resumen de alta y las indicaciones de seguimiento posterior. La organización de diagnósticos codificados mediante la versión 10 de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10 en español o ICD-10 en inglés), que permite hacer evaluaciones estadísticas con más facilidad.

Son muy populares las HC orientadas al problema, que categorizan a los problemas en agudos (reciente) y crónicos. A su vez los crónicos se categorizan en activos (cuando siguen vigentes) y pasivos (cuando no tienen actividad ahora). Es otra forma de ordenar los problemas que ayuda a no olvidarse de ellos en el seguimiento. En la Argentina se usan en muchos centros, en especial en los que tienen atención de medicina familiar (uno de los impulsores es el Hospital Italiano).

3) ¿Cómo es el manejo y/o administración de las HC? ¿Qué se podría mejorar?

La historia clínica es diferente si se trata de una historia de un paciente internado, de un paciente de seguimiento ambulatorio en consultorio o de una consulta muy puntual (p. ej., en exámenes ocupacionales o dirigidos a una finalidad determinada, como la de reclutar pacientes para estudios).

El manejo clásico de la historia clínica era volcar la información en una carpeta en papel que tenía ítems preestablecidos para completar. Hoy en día esta tarea se hace valiéndose de programas informatizados que con mayor o menor complejidad permiten guardar datos, organizarlos y facilitar el uso de herramientas de utilidad médica, como calculadoras específicas, cotejo con tablas diagnósticas, etcétera, que permiten aprovechar más el tiempo con el objeto de llegar a diagnósticos y conclusiones más acertados y tener listas de cotejo para no olvidarse de cuestiones importantes.

Las historias clínicas pueden ser muy completas y poco prácticas por el tiempo que insumen en cargarse o leerse, o más prácticas, cuando realzan la información importante y la ponen en una pantalla siempre visible, como alertas de alergias, reacciones adversas, antecedentes graves relevantes, controles que hay que hacer, etcétera.

Los defectos principales de las historias clínicas informatizadas actuales son:

- Algunas insumen un tiempo excesivo en completarlas.
- Muchas historias se diseñaron sin tener una visión centrada en la utilidad para el profesional y en cambio centradas en cuestiones exclusivamente administrativas (de facturación) o informáticas.
- Carga de información excesiva en compartimientos que desaprovechan la información provista sin dar datos que deriven de ellos (p. ej., al cargar el peso y la talla, la HC podría calcular en forma automática el índice de masa corporal; muy pocas historias clínicas ofrecen esta herramienta). Cuando se carga un fármaco que requiere un control determinado de laboratorio, pocas HC están diseñadas para dar recordatorios al médico de esos controles.

Algunas soluciones a los problemas mencionados se podrían lograr si la HC ofreciera herramientas de cálculo disparados por los diagnósticos anotados (p. ej., si se carga el diagnóstico de “fibrilación auricular”, la HC podría ofrecernos la herramienta CHA₂VASC₂ y HAS-BLED para evaluar si conviene anticoagular o no al paciente).

Del mismo modo, en el seguimiento de pacientes sanos la HC diseñada con este fin podría recordarnos qué estudios de screening no debemos olvidar de pedir para cada grupo etario y ofrecer al médico un recordatorio de la vacunación recomendada para cada edad y población específica (la aplicación de la Task-Force de los EE. UU. que se puede bajar gratuitamente al celular ya ofrece esta herramienta, pero no está asociada a una HC).

Otra opción son las sugerencias diagnósticas basadas en los datos cargados o la formulación de preguntas que ayuden a que el médico no se olvide de preguntas puntuales. P. ej., si se pide una tomografía computarizada en una mujer en edad fértil, la HC podría preguntarnos: ¿tiene posibilidades su paciente de estar embarazada? Si prescribo penicilina, la HC podría preguntar (si no estuviera cargada la información): ¿su paciente es alérgico a la penicilina o sus derivados?

También en las herramientas de tratamiento podría tenerse acceso a información de un Vademécum y la implementación de recetas informatizadas (muchas HC ya lo ofrecen).

La HC de seguimiento ambulatorio de pacientes debería permitir que se carguen en forma automática o rápida los resultados de laboratorio e informes de estudios de imágenes, sin necesidad que el médico los tipee.

También debería permitir la realización de recetas informatizadas de medicación que se cargó con anterioridad.

En algunas especialidades puede ser muy útil la carga de fotos (p. ej., en dermatología para el seguimiento de lesiones).

No obstante, la HC que permite más cosas a veces no es la mejor, sino que debe predominar un enfoque práctico, que no insuma un tiempo excesivo al profesional.

Por otra parte, la carga de diagnósticos debe ser de un listado internacional estandarizado (como la CIE-10).

Podría haber un campo para lo pendiente para tenerlo en cuenta en la próxima consulta (ayudaría a que las consultas tengan un hilo conductor).

Cuando se debe imprimir no debe derrochar espacio en campos de información que no sirven.

La historia debería permitir que se complete con distintos niveles de complejidad.

4) ¿Qué piensa de las HCE en comparación con las HC en documentos físicos? ¿Cuál es la que más uso le da?

La historia clínica en papel solo se justifica por la necesidad de tener una forma de registro en una situación en la que no está disponible la historia clínica informatizada. En ámbitos de atención institucional hoy no deberían existir más las historias en papel. La más utilizada sin lugar a dudas es la historia informatizada.

Más allá del grado de complejidad que tenga una historia clínica, es bueno que una historia informatizada tenga un espacio para una reseña con la información más relevante que esté disponible en todo momento de la atención.

La historia debe tener medidas de seguridad suficientes como para que se preserve el secreto médico.

5) ¿Cree conveniente que el paciente tenga registro de su HC de todas las instituciones sanitarias donde fue atendido?

Desde el punto de vista estrictamente médico sería algo potencialmente útil. Sin embargo, no todos los centros de atención tienen historias en formatos compatibles o de sencilla visualización, muchas historias clínicas acumulan recovecos innecesarios que distraen la atención del asunto principal y recopilar lo ocurrido en otra institución a veces no es una tarea sencilla y que insume mucho tiempo. Otro problema central es que en la Argentina un porcentaje muy alto de médicos no registran la información básica que describa cuestiones elementales como el motivo de la consulta, los planteos diagnósticos iniciales y la metodología de estudios dirigidos a esclarecerlos, los tratamientos y la evolución del paciente. Asimismo, muchas veces hay incongruencias entre una consulta y la siguiente, aun con el mismo profesional, con pérdida de un hilo conductor.

Por otra parte, la disponibilidad centralizada supone riesgos que podrían derivar con mayor facilidad en violación del secreto médico y perjuicios para los pacientes con enfermedades que impliquen una impronta social desfavorable, ya sea por su contagiosidad o por las perspectivas de empeoramiento en su evolución en plazos determinados.

ANEXO 2

Entrevista al Dr. Andrés Enrique Beltrán

1) ¿Cómo definiría la HC de un paciente?

Es un documento médico en el cual se plasman no solamente los datos filiatorios del paciente sino además toda su historia médica personal y familiar de relevancia, tenga o no relación directa con el motivo de consulta por el cual el paciente acude al servicio de salud. Además, su confección es una forma de resguardar tanto al paciente como al médico ya que allí se anotan todas las decisiones y manejos terapéuticos pautados con el paciente. Por último, reviste importancia legal.

2) ¿Qué información se incluye en la HC de un paciente?

Identificación del paciente (como su documento, domicilio, cobertura de salud, trabajo, convivientes, etc.). Motivo de consulta, es decir, causa que lo llevó a consultar, tanto sea por guardia como por consultorio. Enfermedad actual, Antecedentes personales, antecedentes familiares de importancia (enfermedades heredo-familiares, antecedentes de cáncer, diabetes, etc.), medicación habitual.

Examen físico por sistemas. Aquí se plasman todos los parámetros que se evalúan en la exploración física, desde la inspección hasta auscultación, palpación, entre otras, de acuerdo al sistema a explorar; algunos son cardio-respiratorio, abdomen, piel y partes blandas, neurológico, entre otros. Impresión diagnóstica. Plan terapéutico.

3) ¿Cómo es el manejo y/o administración de las HC? ¿Qué se podría mejorar?

Dependiendo de la institución, puede ser digital o en papel. Habitualmente en los hospitales públicos suele manejarse con papel y esto obviamente representa ciertas limitaciones ya que la información del paciente no está disponible para el resto de los servicios médicos que requieran ver la historia de ese paciente, ya que hay solamente una carpeta con todos los datos del paciente.

En cambio, si la misma es digital facilita mucho la accesibilidad a la misma, y permite consultarla en cualquier momento, en inclusive desde un teléfono móvil.

4) ¿Qué piensa de las HCE en comparación con las HC en documentos físicos? ¿Cuál es la que más uso le da?

En mi experiencia, yo le doy uso a ambas, ya que trabajo en instituciones públicas que manejan HC en físico y también en trabajos de empresas privadas que implementan la HCE hace ya bastante tiempo.

Por lo que mencioné anteriormente, la HCE representa una gran ventaja para todos los trabajadores de la salud.

5) ¿Cree conveniente que el paciente tenga registro de su HC de todas las instituciones sanitarias donde fue atendido?

Tuve la posibilidad de trabajar algunos años en Francia en donde la HC es unificada, esto implica que el paciente -independientemente de la institución en la que se atiende- siempre estará disponible para cualquier otra institución al que acuda el paciente. Esto representa una gran ventaja ya que se almacena toda la historia médica de cada paciente, junto a estudios realizados, tratamientos y demás cuestiones que en ciertas ocasiones el paciente no suele recordar con precisión, de esta forma, siempre se puede acceder fácilmente a este documento tan valioso para los médicos, y que en definitiva va en beneficio del paciente.

