



Diseño de una aplicación de acceso al historial clínico centralizado para el sistema sanitario argentino

Autor: María de Montmollin

Curso: 2020-2021

Tutor: Cristóbal Urbano

Sumario

RESUMEN EJECUTIVO	5
1. INTRODUCCIÓN	6
2. OBJETIVOS	9
2.1 De la aplicación SaludAR	9
2.2 Objetivos a desarrollar en la memoria del proyecto	9
3. METODOLOGÍA	11
3.1 Revisión bibliográfica	11
3.2 Benchmark	11
3.3 Análisis de usuarios	11
3.4 Diseño y Prototipado	11
3.4 Gestión del proyecto	12
4. MARCO DE REFERENCIA	13
4.1 Tecnológico y de diseño	13
4.1.1 Mandamientos del buen diseño de Dieter Rams	13
4.1.2 Heurísticas de Nielsen	14
4.2 Usos y usuarios de aplicaciones de telemedicina	15
4.3 Riesgos y Amenazas	17
4.3.1 Legal y ético	17
4.3.2 Seguridad y privacidad de datos	18
4.3.3 Acceso a la información y conectividad	19
4.4 La situación en Argentina	20
4.4.1 Sistema sanitario argentino	20
4.4.2 Marco legal	21
4.4.3 Conectividad y acceso a tecnología	22
4.4.4 Recepción por parte de los profesionales	23
5. BENCHMARK	25
5.1 Swiss Medical Mobile	27
5.1.1 Funcionamiento general	28
5.1.2 Funcionalidades	28
5.1.3 Diseño	30
5.2 MiArgentina / Argentina Salud	31
5.2.1 Funcionamiento general y arquitectura	31
5.2.2 Diseño e identidad de marca	32
5.3 La Meva Salut	33
5.3.1 Funcionamiento general y arquitectura	33
5.3.2 Funcionalidades	34

5.3.3	Diseño e identidad de marca	35
5.4	Historial Médico de MedClin	35
5.4.1	Funcionamiento general y arquitectura	36
5.4.2	Funcionalidades	36
5.4.3	Diseño e identidad de marca	38
5.5	Otros casos interesantes	38
5.5.1	Historial médico de Yerokhin Vladimir	38
5.5.2	Ada	39
5.5.3	Microsoft Cloud for Healthcare	39
5.5.4	Alegra MED	39
5.5.5	Hospital Italiano de Buenos Aires	39
5.6	Conclusiones	39
6.	DEFINICIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	42
6.1	Análisis del público objetivo	42
6.1.1	Perfiles de usuario	42
6.1.2	Personas y escenarios	43
6.1.2.1	Médicos	44
6.1.2.2	Otros profesionales de la salud	45
6.1.2.3	Empleados administrativos del rubro salud	46
6.1.2.4	Jubilado	47
6.1.2.5	Madre de familia	48
6.2	Requisitos funcionales de tecnología	49
6.2.1	Inventario de operativas a cubrir	50
6.2.2	Backoffice tecnológico sobre el que operará la web	52
6.2.3	Frontoffice 1: Solución App	53
6.2.4	Frontoffice 2: Solución Web	54
6.2.4	Almacenamiento	55
6.3	Diseño	55
6.3.1	Arquitectura	55
6.3.1.1	Wireframes	56
6.3.1.2	Sistema de organización	60
6.3.1.2.1	Flujos de navegación	61
6.3.1.3	Sistema de navegación	62
6.3.1.3.1	A/B Testing	62
6.3.1.4	Sistema de etiquetado	63
6.3.1.5	Sistema de búsqueda	64
6.3.2	Diseño UI	64
6.3.2.1	Paleta y uso de colores	69
6.3.2.2	Tipografía y jerarquización de textos	71
6.3.2.3	Iconografía e imágenes	72
6.3.2.4	Diseño de Interacción	73

6.4 Desarrollo de un piloto	73
6.4.1 Test con usuarios (offline)	74
6.4.2 Fase beta (online)	76
6.5 Puesta en funcionamiento	76
6.5.1 Metas clave de operación inicial	76
6.5.2 Promoción y difusión de la app	77
6.5.3 Seguimiento de incidencias	78
6.5.4 Analítica y evaluación	79
6.5.4.1 Indicadores de éxito/Metas	79
6.5.5 Circuitos y rutinas de mejora	80
7. PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN	81
7.1 Recursos humanos	81
7.2 Recursos materiales	83
7.3 Presupuesto	84
7.4 Cronograma	87
8. A MODO DE CONCLUSIÓN	89
9. REFERENCIAS	91

RESUMEN EJECUTIVO

A partir de los eventos de público conocimiento del año 2020 y 2021, se evidenció una el atraso del sistema sanitario argentino en cuanto a procesos de transformación digital. Desde la falta de preparación para una atención digital y remota, hasta la poca portabilidad de la información médica y personal.

Este proyecto buscó proponer una solución de digitalización y centralización de la información del sistema sanitario argentino a través de una aplicación. Para realizar dicha propuesta se realizó un análisis de bibliografía y autores referentes en el diseño de aplicaciones e interfaces digitales, así como la recuperación de datos estadísticos sobre el uso actual de aplicaciones de telemedicina, la permeabilidad de los usuarios a utilizar dichas aplicaciones (tanto médicos como pacientes) y un estudio de la situación actual de la sanidad en Argentina.

A partir de dicho análisis, en conjunto con un benchmark y un estudio de usuarios se arriba a una propuesta técnica y de diseño en el capítulo 6. La misma está especialmente enfocada al diseño UI y de experiencia de usuario a través del uso de heurísticas de autores como Jakob Nielsen y las recomendaciones de la Oficina Nacional de Tecnologías de Información de Argentina. Para finalizar, en el capítulo 7 se hace una aproximación a la gestión del proyecto, en cuestiones presupuestarias y cronogramas de lanzamiento y en la conclusión se describen los siguiente pasos a seguir.

1. INTRODUCCIÓN

Según un artículo publicado por Edie Brous (2016) en el *American Journal of Nursing*, la telemedicina puede presentarse en cuatro modalidades distintas: la atención sincrónica ya sea de audio o de video, el almacenamiento y envío de información de forma digital, el monitoreo de pacientes a distancia, o la mHealth que aprovecha el uso de dispositivos móviles y wearables. Durante este trabajo se hará referencia a todas ellas, pero el foco estará puesto particularmente en la segunda modalidad, es decir el almacenamiento y envío de información digital.

La telemedicina y la digitalización del sistema sanitario es un tema que no es nuevo y se trabaja, con distintos ángulos y diferentes niveles de éxito hace años. En 2018 ya Van Velthoven advertía de esto en su ensayo “Digital health app development standards: a systematic review protocol” (2018), en el cual habla de un *apptimismo* sobre las posibilidades de la telemedicina de mejorar la calidad del servicio brindado (mediante un sistema más interrelacionado entre distintas especialidades, así como información más al alcance del paciente) y de reducir costos (mediante la optimización del uso de recursos tanto humanos como materiales). Sin embargo durante el 2020 indudablemente se puso el foco de prácticamente toda la sociedad en el mismo. Un claro ejemplo del interés por la telemedicina se puede ver al ingresar al App Store y revisar la cantidad de aplicaciones lanzadas en el último año en la categoría de medicina¹, o bien en los últimos movimientos de inversión realizados por un gigante de la tecnología como es Microsoft. La empresa lanzó en otoño del 2020 la Microsoft Cloud for Healthcare, una plataforma dedicada a facilitar la telemedicina. Además, en abril del 2021 invirtió más de 19 billones de dólares adicionales para seguir implementando nuevas funcionalidades a su servicio (Microsoft News Center, 2021) relacionadas con la inteligencia artificial y software de reconocimiento de voz.

El porqué de este crecimiento del rubro de la telemedicina se debe a distintas razones de índole no sólo tecnológica sino también sociológica. La aparición de una pandemia -que según declaraciones de la OMS a fecha de octubre de 2020 ha afectado a más de un 10% de la población mundial (El País 2020, “La OMS estima que el 10% de la población mundial se ha contagiado de covid, 22 veces más que los casos diagnosticados”) obligó a la sociedad a replantearse ciertos sistemas y procesos que rondaban al cuidado y el

¹ Según un estudio realizado por Statista, en el último trimestre de 2020, Google Play tenía un total de 49,890 aplicaciones bajo la categoría de Medicina, lo cual significó un incremento del 5,6% con respecto al trimestre anterior.

<https://www.statista.com/statistics/779919/health-apps-available-google-play-worldwide/>

tratamiento de la salud. Se dió especial importancia entonces a la prevención, a la atención y al tratamiento, a la revalorización de los profesionales de la salud y de la comunidad científica como líderes de opinión. Según un estudio llevado a cabo por la revista *Telemedicine and e-Health*, una cadena de centros de salud de los Estados Unidos pasó de ofrecer consultas virtuales con 300 médicos en el 2019 a ofrecer más de 6500 en julio del 2020 (Demaerschalk, Bart M., et al, 2020). Con este renovado interés por el tema, quedó en evidencia la precariedad de algunos sistemas y procesos como la obtención de recetas tanto para estudios como para medicamentos, las consultas médicas a distancia o la escasa portabilidad de los historiales clínicos.

A la par de ello, otro fenómeno que aceleró el desarrollo del sector de la telemedicina (también derivado de las turbulencias y la situación general generada por el virus de covid) está relacionado con la explosión de las telecomunicaciones por el confinamiento. A raíz del mismo, gran parte de las interacciones de las personas pasaron a ser digitales, desde el teletrabajo, las clases virtuales para todos los niveles de educación, hasta incluso actividades recreativas como clases de gimnasia, talleres literarios, recitales y espectáculos de variedad en vivo. La conectividad y la conexión con el otro pasó a depender completamente de recursos digitales y tecnológicos. Incluso áreas más reticentes a este tipo de interacción como lo son las escuelas y la atención médica se vieron obligadas a adoptar métodos donde la comunicación fuera a través de pantallas. Por ejemplo, un estudio realizado por una cadena de ópticas en España, sostiene que durante el confinamiento se aumentó hasta un 30% la exposición a pantallas y los españoles declararon pasar hasta 14 horas diarias utilizando algún dispositivo electrónico (Malvesi, Lara para El Mundo, 2020 "El aumento del uso de pantallas por el confinamiento pasa factura a la vista de seis de cada 10 españoles"). Es decir que a raíz de la pandemia, los usuarios son por un lado más proclives hoy a realizar consultas médicas a través de dispositivos electrónicos y, a su vez, su grado de alfabetización tecnológica creció exponencialmente al verse obligados a utilizar los medios digitales como principal fuente de información y comunicación.

Relacionado al aumento del tiempo que se pasa en internet y en dispositivos electrónicos, también resulta pertinente hablar de la importancia de la inmediatez del acceso a la información que ha generado la hiperconectividad en que se vive de forma permanente desde hace unos años. Esta constante ansiedad por estar informado sumada a la poca disponibilidad de los profesionales de la salud, obligó a los pacientes a tornarse participantes más activos y conscientes de su bienestar físico. Tener acceso a sus datos personales médicos de forma rápida, se convirtió en una necesidad más que una conveniencia.

Por último, otro proceso que viene desarrollándose hace años es el de la hipermovilidad de las personas. Hace años que con la aparición de trabajos completamente digitales y las prestaciones de internet, son muchas las personas que se decantan por una vida de nomadismo digital y la migración. Es común mudarse con cierta regularidad ya sea dentro o fuera de un mismo país, por lo que resulta lógico que la atención médica tenga algo de esa flexibilidad y portabilidad también, en contraposición a quedar estática en una única ciudad o centro de salud.

Por todos estos motivos, resulta evidente que los usos y costumbres de la sociedad siguen evolucionando (como siempre lo hicieron) y que la atención sanitaria debe acompañar esa evolución para poder responder a las nuevas necesidades de los pacientes.

Particularmente este trabajo se centra en el diseño de una aplicación de telemedicina diseñada para el sistema de salud argentino, ya que a pesar de tener un sistema de salud público muy desarrollado de forma "analógica", el mismo no tiene todavía un servicio digital que esté a la altura. De hecho, es un tema que está en agenda del gobierno local, que en marzo del 2021 recibió dos créditos del Banco Mundial, por un valor de 330 millones de dólares, para fortalecer el sistema de salud público y desarrollar un servicio digital vinculado al mismo (Infobae 2021, El Banco Mundial le otorgó dos créditos al gobierno Argentino).

Más allá del potencial de resolución de los problemas previamente listados, un sistema digital centralizado de telemedicina traería la posibilidad de atención médica a lugares geográficamente poco accesibles. En un país tan grande y con tantas disparidades socio-económicas como Argentina, la implementación de la telemedicina podría facilitar la atención de pacientes en provincias donde normalmente la capacidad de atención de salud es más baja que en otras, o incluso permitir el acceso a especialistas sin necesidad de que el paciente se traslade en viajes de varias horas. La implementación del sistema de historial clínico centralizado, permitiría también facilitar la labor de los profesionales al poder comparar y consultar diagnósticos y síntomas vistos o tratados por otros profesionales, brindando así una atención más completa y profunda y optimizando recursos tanto temporales como materiales.

2. OBJETIVOS

2.1 De la aplicación SaludAR

La finalidad principal de SaludAR es facilitar la relación entre pacientes y médicos en el sistema sanitario argentino, en primer lugar mediante la implementación de un sistema centralizado, y en segundo lugar el diseño de una aplicación que sirva como herramienta digital para este sistema (aspecto en el que se centrará el siguiente proyecto). La app de SaludAR contempla tanto el FrontOffice principal para los pacientes, como una opción complementaria al acceso via web para los profesionales (médicos, enfermeros, técnicos y administrativos de la salud).

Para los pacientes busca transformarse en una herramienta que ayude a los usuarios a tener un mejor entendimiento y monitoreo de su salud mediante el acceso inmediato y desde cualquier lugar a la información sobre su salud; el uso de recordatorios para próximos turnos, chequeos anuales y la toma de medicamentos; y acceder a recetas, estudios y análisis pasados desde un mismo lugar, sin necesidad de guardar papeles en su casa o recordar accesos y contraseñas a distintas páginas web. A su vez, también podrán gestionar y solicitar nuevos turnos tanto presenciales como a distancia y realizar consultas por medio de chats en línea.

Los profesionales de la salud por su parte, podrán acceder a información escrita por sus pares y esto ayudará a acelerar tratamientos de pacientes así como incluso ahorrar recursos económicos, humanos y tiempo en realización de estudios y análisis, así como brindar atención a distancia mediante chats y videollamadas.

2.2 Objetivos a desarrollar en la memoria del proyecto

- Estudiar cómo funcionan sistemas de salud centralizados en otras regiones del mundo, qué tecnologías utilizan y si las mismas pueden aplicarse en el marco geográfico seleccionado.
- Aprender de los aciertos y errores de funcionalidad, arquitectura y diseño de otras aplicaciones del mercado que ofrecen servicios similares.
- Analizar las limitaciones legales y éticas de una aplicación de estas características.
- Proveer de una experiencia de usuario apta para un público muy heterogéneo, tanto en edad como en nivel educativo y acceso a la tecnología, teniendo especial atención a la accesibilidad y la usabilidad.

- Definir las funcionalidades en base a las necesidades de los distintos tipos de usuarios (profesionales de la salud y pacientes).
- Diseñar un sistema visual en alta fidelidad que sea coherente y que funcione tanto en dispositivos móviles como en ordenadores.
- Proponer un modelo de implementación del sistema que incluya un calendario y un presupuesto aproximado que sea apropiado y lógico dentro del marco geográfico y socio-cultural en el que se está trabajando.
- Analizar aspectos de seguridad, privacidad y preservación de datos.

3. METODOLOGÍA

3.1 Revisión bibliográfica

Para comprender mejor las necesidades y objetivos del rubro de la telemedicina, así como el estado actual de las aplicaciones de telemedicina, del sistema sanitario argentino y de la tecnología, se comenzará por una revisión bibliográfica sobre dichas temáticas. A partir de lo aquí presentado se extraerán luego los usuarios tipo y en conjunto con el benchmark las funcionalidades que deberá ofrecer la aplicación.

3.2 Benchmark

Debido a que en la actualidad no existe una aplicación del sector público a nivel nacional de estas características en Argentina, se tomarán como referencia productos del sector privado, productos de entes públicos de otros rubros que ya funcionan y productos de gobiernos extranjeros. Las aplicaciones que se analizarán serán las siguientes:

- Swiss Medical Mobile (prestador de medicina privada de Argentina)
- MiArgentina (para gestionar trámites a nivel nacional)
- Historial Médico de MedClin (aplicación privada internacional para historial clínico)
- La Meva Salut (aplicación del sector público de Cataluña)

Algunas aplicaciones serán analizadas por sus funcionalidades mientras que otras buscan analizar la arquitectura y el look and feel que tienen las aplicaciones del sector público de Argentina para así poder proporcionar una experiencia acorde a sus usuarios.

3.3 Análisis de usuarios

Considerando que el foco del presente proyecto es la experiencia de usuario, un paso importante será el análisis de quiénes serían esos usuarios. A partir de información extraída durante la fase de revisión bibliográfica, se extraerán datos demográficos e información tanto sobre la población de referencia (Argentina) como sobre quienes consumen aplicaciones de telemedicina. Los datos allí recogidos luego serán clasificados en tipologías de usuario para finalmente ser plasmados en forma de personas y escenarios.

3.4 Diseño y Prototipado

El foco del trabajo estará en el diseño y conceptualización de una aplicación de acceso tanto para ordenadores como para móviles. Para optimizar al máximo la experiencia de usuario durante el uso de dicha aplicación se tendrán en cuenta tres ejes principales: la

arquitectura de la app y el flujo natural de los usuarios, los protocolos de seguridad y privacidad, y la usabilidad. Debido a que no se realizará un prototipo funcional no se realizarán tests con usuario, aunque sí se recurrirá a A/B Testing para ciertos puntos, así como una revisión de las heurísticas propuestas por los autores referentes en el diseño y la conceptualización de interfaces digitales presentados durante la revisión bibliográfica. La aplicación será presentada como un prototipo *high fidelity* realizado con Figma, es decir que incluirá no sólo el diseño visual sino también el diseño de interacción y animaciones.

Se seguirá en pequeña escala el siguiente proceso propuesto en “Designing Telemedicine Apps that Health Commissioners will adopt” para el desarrollo de un producto digital de telemedicina:



Figura 1: Proceso de desarrollo de una aplicación de Telemedicina de Marshall, Alison (2013)

3.4 Gestión del proyecto

En cuanto a cómo podrían ser las fases de implementación y desarrollo del proyecto, se realizará una propuesta que se plasmará en un cronograma que incluirá el proyecto desde el inicio de su desarrollo hasta el lanzamiento de su última fase. A su vez se proponen propuestas de mejora a futuro, la gestión y el seguimiento de las incidencias y un presupuesto que incluye tanto recursos humanos como materiales (de servicios y físicos).

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1 Tecnológico y de diseño

Para la realización de la aplicación se tendrán en cuenta esquemas, heurísticas, procesos y metodologías propuestos por diversos autores y asociaciones especialistas en la materia que serán mencionados en detalle en los capítulos correspondientes.

Durante el subcapítulo dedicado a la arquitectura de la aplicación, se utilizará como marco lo expresado por Pérez Montoro (2010). En el mismo se categoriza la arquitectura según cuatro sistemas: de organización, de navegación, de etiquetado y de búsqueda, y se proponen heurísticas y mejores prácticas para mantener la arquitectura del sitio eficiente, eficaz y comprensible.

También resultará útil el artículo “Diseño de información digital: revisión y clasificación de indicadores heurísticos para contenidos web” (2017) de los autores Jimenez Iglesias, Pérez Montoro y Sánchez Gómez. En él se hace un compilado de buenas prácticas propuestas tanto por organizaciones (como la W3C, normas ISO y Google) como por gobiernos (la Unión Europea, Estados Unidos, Reino Unido) y autores expertos en el tema como Norman, Mayhew y Nielsen.

Debido a que SaludAR es una aplicación ofrecida por el sector público, se utilizará también lo propuesto por la Oficina Nacional de Tecnologías de la Información. La misma tiene unos lineamientos llamados ETAP (Estándares Tecnológicos para la Administración Pública). En ellos proponen recomendaciones de usabilidad para sitios web del SPN (Sector Público Nacional) citando a los ya mencionados Nielsen, Krug y la HHS de Estados Unidos, centrándose en temas como la accesibilidad, el diseño y el uso de enlaces y widgets entre otros. De todas formas, al finalizar el listado de buenas prácticas y recomendaciones, hacen hincapié en que no deberían considerarse reglas fijas a aplicarse por igual en todos los sitios web, debiendo analizar las necesidades de su audiencia, objetivos y contexto.

Se tendrán en consideración los puntos expuestos por todos los autores ya mencionados, pero particularmente se tomará a Dieter Rams y Jakob Nielsen, cuyos mandamientos y heurísticas se listaran en detalle a continuación.

4.1.1 Mandamientos del buen diseño de Dieter Rams

Dieter Rams, en su rol de diseñador industrial y académico, propone 10 principios del buen diseño. A pesar de que los mismos fueron desarrollados en la década del '70, mucho antes

de que existieran las aplicaciones y sitios web y por ende mucho antes de que la disciplina del diseño de productos digitales existiera como tal, pueden aplicarse y trasladarse al diseño de interfaces. Los mandamientos que propone son los siguientes:

- 1- El buen diseño es innovador.
- 2- El buen diseño hace útil un producto.
- 3- El buen diseño es estético.
- 4- El buen diseño hace que un producto sea fácil de entender.
- 5- El buen diseño es discreto.
- 6- El buen diseño es honesto.
- 7- El buen diseño es duradero.
- 8- El buen diseño es minucioso hasta el último detalle.
- 9- El buen diseño es respetuoso con el medio ambiente.
- 10- El buen diseño es tan poco diseño como sea posible.

Particularmente resultan de interés los puntos 2 y 4 que hablan sobre la utilidad y la usabilidad del producto, ya que si la aplicación no es útil para los usuarios, poco importará la estética. Sin embargo, se tendrán en cuenta todos estos puntos a la hora de diseñar, de seguro producirán mejores resultados e incluso se logrará atraer y retener más a los usuarios. Resulta interesante también el punto 10, de mantener el diseño al mínimo, idea que también, como se verá a continuación, es retomada por Nielsen.

4.1.2 Heurísticas de Nielsen

Veinte años más tarde, Jakob Nielsen, experto en *human-computer interaction* propone también 10 reglas heurísticas del diseño web, que son de vital importancia cuando no se tiene tiempo de realizar estudios y tests de usuarios en profundidad. A continuación se enumeran las 10 primeras reglas:

1. Visibilidad del estado del sistema. Indicar dónde se producen errores, cuáles son e interacciones.
2. Coincidencia entre el sistema y el mundo real. Utilizar conceptos que le sean familiares a los usuarios.
3. Dale al usuario el control y la libertad. Que el usuario pueda deshacer errores fácilmente.
4. Consistencia y estándares. Tener en cuenta los estándares de diseño a los que los usuarios están acostumbrados y mantener el diseño consistente.
5. Prevención de errores. Ayudar al usuario a prevenir errores.
6. Reconocer en lugar de recordar. No depender de la memoria del usuario.

7. Flexibilidad y eficiencia de uso. Tener en cuenta que el producto será utilizado por usuarios con variados niveles de experiencia.
8. Estética y diseño minimalista. No añadir más información de la necesaria.
9. Ayuda al usuario a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores. Explicar al usuario por qué se cometió un error.
10. Ayuda y documentación. Proveer información de uso.

Debido al gran volumen de público objetivo de la aplicación, así como de la heterogeneidad del mismo (y el reducido acceso a testear y entrevistar distintos tipos de usuarios), la revisión de estos puntos será de suma importancia para garantizar una aplicación eficiente y eficaz, que cumpla con las necesidades de todos ellos.

4.2 Usos y usuarios de aplicaciones de telemedicina

Según un estudio realizado por Bol, Helberger y Weert en el 2017, los usuarios (pacientes) que utilizan aplicaciones de telemedicina representan poco menos de un 30% de la población y son mayoritariamente jóvenes con estudios superiores sin diferencias sustanciales en cuanto a género. Sin embargo, más allá de que estos números resultan una referencia a tener en cuenta, debido a que SaludAR es una aplicación perteneciente a un gobierno nacional, no se puede plantear al público objetivo como solo este segmento de la población, y deben ser tenidas en igual consideración personas mayores y personas con niveles de estudio inferiores.

Por su parte, el porcentaje de profesionales de la salud que implementan nuevas tecnologías durante las consultas es significativamente mayor. Según un estudio llevado a cabo en Estados Unidos por Manhattan Research/Physician Channel Adoption Study (Ventola, 2014), un 90% de médicos declaró utilizar dispositivos móviles para consultar información tanto en hospitales como en aulas (como se verá más adelante estos números son considerablemente inferiores en Argentina). Algunas de las funciones que más utilizan son: organizar citas y turnos, tomar notas, sacar fotografías, leer publicaciones electrónicas, acceder a almacenamiento en la nube, buscar referencias médicas, consultar casos y bibliografía, recetar medicamentos y consultar historiales clínicos, monitorizar pacientes a distancia, e incluso utilizan aplicaciones que los ayudan a llegar a un diagnóstico. En el estudio de Google del 2012 "Screen to Script The Doctor's Digital Path to Treatment" se sostiene que esta práctica es aplicada tanto por médicos jóvenes (quienes admiten utilizar hasta 15 horas semanales en buscar información sobre casos de forma online) como por médicos con muchos años de experiencia (los mayores de 55 años indican que dedican hasta 9 horas a la semana para realizar estas consultas).

En la conferencia “Designing Telemedicine Apps that Health Commissioners will adopt” (Marshall, Alison 2013) se plantean indicadores de éxito según cuatro tipologías de público objetivo de las aplicaciones de telemedicina (a los ya mencionados pacientes y médicos se suman los desarrolladores y las organizaciones). Para los desarrolladores importa que el sistema sea escalable a grandes mercados y sea eficiente. Para las organizaciones (en este caso el gobierno nacional argentino) importa la efectividad clínica y de costos. Para los profesionales que no cambie sus prácticas laborales, la seguridad del paciente y que mejore los resultados clínicos y de diagnóstico, mientras que para los pacientes la facilidad de uso, el soporte al usuario, y el bajo impacto en su vida cotidiana son las claves. Marshall presenta el siguiente esquema sobre los requisitos de cada tipo de usuario:

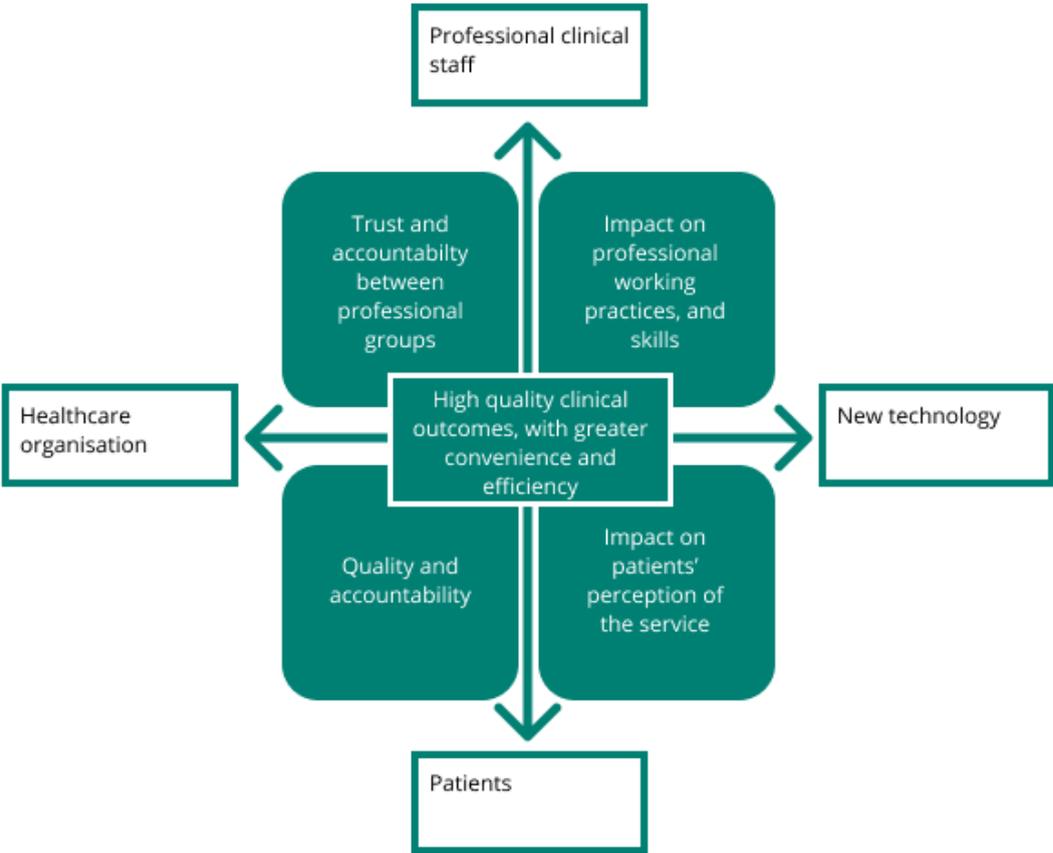


Figura 2: objetivos e indicadores de éxito según usuarios e industria en aplicaciones de telemedicina de Marshall, Alison (2013)

Como se verá a continuación, el rol de los usuarios en las aplicaciones de telemedicina implica una actitud más activa de su parte que en la medicina tradicional. El usuario de la telemedicina se informa más, se hace más cargo de su salud, se empodera y maneja el día a día de su condición de salud. De él se espera mucho más, no sólo desde cuestiones

intangibles como más proactividad, sino también cuestiones materiales como una cierta educación tecnológica, acceso a hardware y software de determinado nivel y conectividad. Esto conlleva ciertas amenazas a la hora del planteamiento de este proyecto que a continuación serán desarrolladas en detalle.

4.3 Riesgos y Amenazas

4.3.1 Legal y ético

Debido a que las matrículas que habilitan a los profesionales de la salud a ejercer su profesión están atadas a legislaciones locales, la aplicación solo debe poder ser accedida desde territorio argentino (de lo contrario se estarían infringiendo legislaciones internacionales). Esto representa una traba a la hora de querer brindar servicio a pacientes que se encuentren de vacaciones o de viaje en el extranjero, ya que los médicos y demás profesionales no estarían autorizados a brindar atención si el paciente se encuentra fuera de territorio nacional. Como solución a esta problemática, algunos estados de Estados Unidos están comenzando a ofrecer matrículas de telemedicina, como una licencia independiente que permite a los profesionales ofrecer sus servicios de forma remota.

Además, la UNESCO ha identificado los siguientes problemas éticos en cuanto a la implementación de lo que ellos denominan *Sociedad de la Información* que según describe Gabriela de Ortúzar en "Hacia la Telemedicina en Mercosur" (2012) devienen en los siguientes principios éticos de la telemedicina:

- Principio de igualdad de acceso y capacitación informacional. Derecho a la información, capacidad informacional, y acceso a bases de datos regionales, derecho a no ser discriminado (discriminación informacional como nueva forma de discriminación)
- Principio de protección de datos personales, seguridad, confidencialidad, autodeterminación informativa, calidad de la información, transparencia, honestidad.
- Principio de pluralismo y respeto a la diversidad digital (teniendo en cuenta que cerca de un 2% de la población se identifica como indígena).
- Principio de supranacionalidad en la regulación de la telesalud, cooperación sanitaria digital, y responsabilidad transfronteriza por el acto médico.
- Principio de autodeterminación informativa (derecho a no saber, derecho a saber, derecho a revocar su decisión, derecho a la libertad de tratamiento, derecho a rechazar el tratamiento, habeas data)

- Principio de información y diálogo, la simetría de la información, la responsabilidad compartida en salud, el diálogo entre el médico y el paciente y el acceso a información sanitaria y preventiva en sitios oficiales de calidad.
- Principio de protección de los derechos de imagen, Derecho a la identidad en la era digital.
- Derechos de autor y propiedad intelectual.

Por último, vale destacar el componente humano y social que se estaría desdibujando o, por lo menos rediseñando a partir de la implementación de la telemedicina como herramienta diaria en el trabajo de los profesionales de la salud. Según un estudio llevado a cabo en el Reino Unido, una de las mayores trabas a la hora de implementar sistemas de telemedicina es que los mismos implican un rediseño total del sistema sanitario y como los profesionales se relacionan no solo con los pacientes sino entre ellos mismos. Esto significa un gran costo en educación y tiempos. Graciela de Ortúzar en la Revista Salud Nueva ve esto como algo positivo, sosteniendo que la telemedicina genera una democratización del saber y una responsabilidad compartida entre médicos y pacientes.

4.3.2 Seguridad y privacidad de datos

Debido al intercambio de datos que se produce durante la utilización de una aplicación de estas características, es importante también ajustarse a las regulaciones que protegen a la privacidad de sus usuarios. Actualmente no existen legislaciones específicas en cuanto al uso y la explotación de datos para aplicaciones de telemedicina en Argentina, pero a pesar de ello desde un punto de vista ético, esto constituye una preocupación mayor. ¿Quién tiene acceso a esos datos y quien es dueño de esos datos? La normativa internacional de datos indica que “el consentimiento nunca puede ser amplio y general, sino expreso y determinado: debe decir con quién y para qué se va a compartir la información” (dice Monastersky, Daniel miembro de la International Association of Privacy Professionals al diario Tiempo Argentino en “Advierten que la telemedicina está “uberizando” la salud”). A pesar de ello, en la misma nota de 2019 del diario Tiempo Argentino, se hace referencia a una aplicación de telemedicina que vende los datos de los usuarios a quienes financiaron la aplicación (en su mayoría empresas de seguros). La venta de esta información puede llegar a perjudicar directamente al paciente, generando mayores gastos o directamente imposibilitando su acceso a determinados servicios. Una política de privacidad muy laxa podría inferir en la no aceptación de la aplicación por parte del público objetivo. Un reporte citado por Brous en “Legal Considerations in Telehealth and Telemedicine” (2016) sugiere que un 80% de usuarios no utilizará una aplicación si sabe que la misma presenta problemas de seguridad.

Por otro lado, más allá de implementar políticas de protección de datos, la mera existencia de una base de datos que contenga información médica de todos los habitantes del país alojada en servidores conectados a internet supone un riesgo constante. El problema no solo radica en el acceso a esos datos, sino también en la manipulación de los mismos, ya que un hacker podría alterar código de la aplicación y ocasionar errores en recetas y diagnósticos médicos. Por ello, sería importante contar con protocolos de seguridad similares a los utilizados por otras instituciones que manipulan información confidencial como pueden ser los utilizados por instituciones financieras o gubernamentales.

Finalmente, es necesario contar con medidas de seguridad adicionales para asegurar que la información no sea violada en caso de un robo o extravío del dispositivo en que se encuentra almacenada.

4.3.3 Acceso a la información y conectividad

El acceso constante a la información que la aplicación le brinda al paciente podría generar también un problema, ya que el nivel de comprensión de dicha información en una población es muy variado, y podría llegar a generar problemas en la comunicación y confusión en los pacientes. ¿Deberían los datos médicos estar disponibles en todo momento para los pacientes? ¿Se deberían ocultar ciertos datos a ellos? Hay quienes consideran que los historiales clínicos no deberían ser accesibles para los pacientes, sino sólo para los profesionales para evitar malos manejos de la información. Incluso algunos autores se animan a nombrar el fenómeno de la *cibercondría*, la hipocondría digital que genera cuando ciertas personas se sobre informan sobre sus dolencias y malestares y googlean síntomas y diagnósticos, llegando en ocasiones a exigir realizarse determinados estudios en base a estas investigaciones personales. Según un estudio del MIT las apps de telemedicina podrían generar un aumento sobre los casos de hipocondría que actualmente afectan a un 10% de la población (Farr, 2017).

Hay quienes también temen que la telemedicina sea menos exacta y eficiente que la medicina tradicional, si por ejemplo se depende de la capacidad del paciente para tomar sus propias medidas fisiológicas como la presión sanguínea, frecuencia cardíaca, etc. Caso contrario hay quienes temen lo opuesto, que la telemedicina haga irrelevantes a los médicos y enfermeros, generando pacientes que se auto atiendan (Marshall, 2013).

Además de esto, el nivel de alfabetización en el uso de la tecnología y de internet no es homogéneo entre todas las personas. Los adultos mayores suelen tener mayores dificultades para utilizar dispositivos móviles y navegar en internet, así como las personas con menos recursos económicos que no siempre tienen acceso a la última tecnología o a

conexiones estables. Esto puede significar una gran amenaza para el proyecto, ya que genera lo completamente opuesto al objetivo original, perjudicando y remarcando la desigualdad y las diferencias de oportunidad y acceso de los pacientes a la consulta médica en lugar de facilitarla.

Las conexiones inestables, la desigualdad en el acceso a buenos anchos de banda y la disparidad en general en el acceso a internet suponen una amenaza grande a la hora de conceptualizar esta aplicación. Nuevamente surge una duda sobre si la solución de la telemedicina no presenta más problemas que respuestas, o como mínimo si la sociedad argentina está preparada para brindar este servicio a nivel nacional. Lomotey y Deters en su ensayo "Reliable Services Composition for Mobile Consumption in mHealth" destacan además la problemática de la corta batería de los dispositivos móviles y lo que ellos denominan *thin clients*, que hace alusión a la poca capacidad de procesamiento y almacenamiento que tienen los teléfonos en comparación con los ordenadores de escritorio. Nuevamente, la telemedicina corre el riesgo de generar mayor disparidad y resaltar desigualdades en lugar de homogeneizar el acceso a la salud para todos sus usuarios, donde un paciente con un ordenador o teléfono más nuevo tendrá mayores facilidades que uno que no lo tenga. La telemedicina supone una cierta dependencia sobre las capacidades tanto materiales como de educación de los pacientes.

4.4 La situación en Argentina

4.4.1 Sistema sanitario argentino

El sistema de salud argentino se divide en tres sectores poco enlazados entre sí: el público (de administración provincial, con sus propios hospitales y sanatorios), el sector de seguro social obligatorio (Obras Sociales, asignadas a los trabajadores dependiendo de su rama laboral y de su jurisdicción geográfica) y el sector privado (consistente de empresas privadas que ofrecen planes prepagos de salud y cuentan con centros de salud y profesionales específicos).

El sector público es accesible a todas las personas que se encuentren en territorio nacional de forma completamente gratuita y según estudios en el 2011 era utilizado por 14 millones de personas (Belló, Mariana & Becerril Montekio, Victor M, 2011). Mientras que unas 18 millones de personas están adheridas a alguna Obra Social, no hay datos sobre los 8 millones restantes, aunque se estima que son usuarios de prepagos privadas o bien no están inscriptos en ningún sistema sanitario. Esta información será relevante durante el momento de la digitalización de los historiales clínicos y las bases de datos de pacientes que se deberán desarrollar más adelante.

Según datos del Registro Federal de Centros de Salud, estas personas se atienden en un total de 32.000 establecimientos de salud (esto incluye laboratorios, centros de diagnóstico, hospitales públicos y clínicas y consultorios privados) y aproximadamente 176.000 médicos (Arroyo, Jesús para Redacción Médica 2020) para los que no existe un sistema centralizado². Es decir que cada centro de salud ya sea del sistema público o privado funciona como un ente autónomo e independiente de los demás y tiene almacenado su propio historial sobre los pacientes que atiende. El paciente tampoco tiene acceso a ninguno de estos historiales, que dependiendo del centro de salud pueden estar almacenados de forma digital o en archivos físicos en papel. Esta pérdida de información que se produce puede generar una serie de problemas, como que se malgasten recursos (un paciente puede tener estudios duplicados sólo porque fueron realizados en otro centro de salud o por otro profesional), genera fallas de comunicación entre el paciente y el médico considerando que el primero debe recurrir a su memoria y entendimiento para hablar sobre diagnósticos y tratamientos previos, e incluso se pueden llegar a perder datos relevantes para llegar a un determinado diagnóstico por haber sido tratados en otro centro de salud. Esto claramente resulta un problema para los pacientes/usuarios ya que es muy común atenderse en distintos centros de salud, ya sea por una mudanza, por vacaciones, por comodidad o por la recomendación de un profesional específico entre un sinfín de razones y motivaciones.

Durante el 2020, el Ministerio de Salud nacional lanzó el primer programa de telemedicina (TeleCovid) dedicado exclusivamente a la atención para casos sospechosos de haber contraído el virus covid-19, así como para personas con alguna comorbilidad que necesitan atenderse sin exponerse al riesgo de salir de sus hogares. Algunas prepagas privadas (como Swiss Medical u Osde) también lanzaron sus servicios de telemedicina a través de aplicaciones o páginas web durante el confinamiento por covid-19 durante el año 2020. Desde las mismas el paciente puede realizar consultas de manera remota sin necesidad de trasladarse a un centro específico, pero la problemática del historial clínico aún no presenta ninguna solución, tanto a nivel público como privado.

4.4.2 Marco legal

Como fue mencionado previamente, en Argentina no existe un marco legal especial para la telemedicina, sin embargo sí existen leyes que se verían involucradas a la hora de implementar un sistema de historial clínico digital que serán mencionadas a continuación.

² Desde el 2010 se encuentra en desarrollo un sistema integrado de información sanitaria (SISA) pero el mismo aún no ha sido implementado.

En primer lugar está la ley de derechos de los pacientes la cual sostiene que el único titular de la historia clínica es el paciente, y sólo él decide a quién suministrar su información y para qué uso, así como regular las interconsultas. La ley de protección de datos personales la cual sostiene el derecho al anonimato, al consentimiento firmado y expreso y reglamenta el Habeas Data (también presente en la reforma de 1994 de la constitución nacional) el cual permite el ingreso y conocimiento de los propios datos en distintas bases de datos.

En cuanto a códigos éticos, desde la Asociación de Médicos de la Actividad Privada (AMAP), sostienen que la telemedicina implica una violación al artículo 115 del Código de Ética de Confederación Médica de la Argentina, el cual sostiene que “no es ético el ejercicio de la medicina mediante consultas realizadas exclusivamente por carta, teléfono, radio, prensa o Internet” (Sarmiento, 2019).

Existen también numerosos decretos y programas que impulsan la inclusión digital e incluso un Plan Nacional de Telesalud (lanzado en 2019) a lo largo de todo el territorio nacional, aunque los mismos aún no han sido adoptados ni tienen la suficiente maduración para significar un antecedente para este proyecto.

4.4.3 Conectividad y acceso a tecnología

Durante el primer confinamiento por covid-19 llevado a cabo en el año 2020, se realizó una prueba piloto que consistía en implementar Whatsapp como método de consulta en un hospital de la Ciudad de Buenos Aires. De las 263 consultas que se recibieron por este canal, 154 (un 59%) fueron resueltas por este medio, evitando así el traslado del paciente al centro de salud (Di Tommaso, Fernando et al 2020). Esto indica la buena recepción de los usuarios a este nuevo modelo de consultas y pareciera propiciar un buen augurio para la telemedicina. Sin embargo, como fue mencionado en el apartado anterior en el marco de referencia, no resulta casual que esta prueba haya sido llevada a cabo en la Ciudad de Buenos Aires, ya que es una de las regiones económicamente más desarrolladas del país y con mejor conectividad en cuanto a redes inalámbricas.

En cuanto al nivel de conectividad de los argentinos, según un estudio de Digital Global Overview Report (Statista, 2020), los usuarios en Argentina son de los que más tiempo están conectados a internet, alcanzando un promedio de 9 horas y 39 minutos a diario (sólo son superados por los usuarios de Colombia y de Filipinas). Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos, a fines del 2019 el 82,9% de los hogares de Argentina tenía acceso a internet, de los cuales la mitad son por ordenadores y el restante es por dispositivos móviles (INDEC, 2021).

No se pudieron obtener datos sobre los usuarios de apps de telemedicina en el país, pero la aplicación de teleconsulta Llamando al Doctor registró durante 2020 un aumento del 150% en sus descargas semanales (Silvestrini , 2020). Por último, otro dato que resulta relevante para el diseño de la aplicación es que Android representa casi un 92% de los usuarios de smartphone del país, con el 8% restante utilizando iOS (Statcounter, 2021). El panorama se repite de casi igual manera en ordenadores, con un 90,3% de usuarios de Windows, y el resto repartido entre Mac, Linux y otros.

4.4.4 Recepción por parte de los profesionales

Durante 2017 Petracci y Cuberli realizaron una investigación cualitativa sobre la permeabilidad de los médicos de la zona metropolitana de la Ciudad de Buenos Aires a implementar la telemedicina como herramienta de trabajo. Allí, de los 16 médicos entrevistados, la mitad se presentó reacia al uso de TIC en la medicina, sosteniendo que produce una “desinformación en la información” y que se pierde el lazo afectivo. También hay quienes consideran que existe un mayor margen de error en la teleconsulta que en la consulta presencial, ya que sentidos como el tacto están inhabilitados y entorpecen el correcto diagnóstico. Durante 2019, la secretaria adjunta de la Asociación de Médicos Municipales Alcira Fiorini declaró al diario Tiempo Argentino:

Si se habla de telemedicina como una relación médico-paciente, nos preocupa mucho, porque no está legislado, y el paciente no sabe si sus datos son usados, por ejemplo, por la industria farmacéutica, y el riesgo de cometer un error mirando una pantalla o haciendo un múltiple choice es aberrante. Uno de los peligros es la pérdida del acceso a un verdadero diagnóstico. Quizás un intenso dolor de estómago no requiere recetar una pastilla, sino hacer un electrocardiograma.

Sarmiento (2019)

Por otro lado, existe un componente económico para los médicos, quienes consideran que la telemedicina puede llevar a una “uberización” del sistema de salud. Este modelo de trabajo que utilizan apps como Uber o Glovo conlleva menos derechos para los trabajadores quienes son considerados profesionales independientes, a la vez que tienen un nivel de responsabilidad superior (ya que no están respaldados por los prestadores de salud ni instituciones de salud).

No se pudieron obtener estudios sobre la opinión de los médicos post-pandemia, pero sería acertado suponer que en el 2021 se encontrarían más permeables a la

implementación de telemedicina, no como reemplazo total de la medicina tradicional, sino como una herramienta complementaria a su trabajo.

5. BENCHMARK

Durante la realización del siguiente estudio, fue utilizado como marco de referencia el texto “Diseño de información digital: revisión y clasificación de indicadores heurísticos para contenidos web” de Jiménez-Iglesias, Perez-Montoro y Sánchez-Gómez (2017) y de Codina et al (2014) “Sistema Articulado de Análisis de Cibermedios (SAAC): Una propuesta sobre el *qué* y el *cómo* para estudiar medios de comunicación digitales”. En primera instancia se expondrá en detalle cada aplicación teniendo en cuenta las diferentes directrices utilizadas para realizar un análisis de una interfaz digital según lo expuesto por los primeros autores (de forma superficial, las mismas serán aplicadas en mayor profundidad durante el diseño de SaludAR). De Codina et al por su parte, se rescataron las categorizaciones de indicadores y parámetros para las conclusiones finales del benchmark. Los parámetros que se tendrán en cuenta serán: si la aplicación es accesible de forma offline, la facilidad de registro, diseño, accesibilidad, multiperfil, fluidez de navegación, funcionalidades, privacidad y usabilidad. Cada una de ellas será puntuada del 0 al 3, siendo 3 el mejor valor y 0 el peor.

Para el benchmark fueron cuidadosamente seleccionadas cuatro aplicaciones. Tres de ellas son aplicaciones específicas de telemedicina o e-health y la última fue escogida para analizar una aplicación del gobierno nacional de Argentina, tanto su estética como sus funcionalidades y arquitectura. Más allá de que estas cuatro aplicaciones fueron estudiadas en profundidad, también se tuvieron en cuenta características y funcionalidades de otras tantas (como la aplicación del Hospital Italiano de la Ciudad de Buenos Aires, la aplicación de de la provincia de Misiones, etc). Además hubo otras aplicaciones que se analizaron a nivel superficial pero que, debido a no ser paciente en determinada región u hospital, o bien que la cuota por acceder a la aplicación era muy elevada, fue imposible analizar en profundidad.

En el análisis de referentes se pudieron identificar los siguientes tipos de aplicaciones pertinentes:

- aplicaciones de prestadores de salud privados (ej: Swiss Medical Mobile)
- aplicaciones de telemedicina de entes gubernamentales locales (a nivel municipal)
- aplicaciones de entes gubernamentales locales (a nivel nacional) (ej: Mi Argentina/ Argentina Salud)
- aplicaciones de telemedicina de entes gubernamentales extranjeros (ej: La Meva Salut)
- aplicaciones de hospitales o centros de salud específicos

- aplicaciones privadas desarrolladas por empresas de tecnología (ej: Historial Médico)

Debido a las estadísticas presentadas en el capítulo anterior que sostienen que más del 90% de la población argentina utiliza sistema operativo android, todas las aplicaciones presentadas en el análisis de referentes fueron testeadas primariamente en dicho entorno.

Para comenzar a continuación se presenta un cuadro comparativo con información básica sobre las aplicaciones, proporcionada por el Play Store. El mismo según la categorización expuesta por Codina et al (2014) utiliza dos indicadores atómicos, una relación parámetro-indicador y parámetros específicos a aplicaciones.

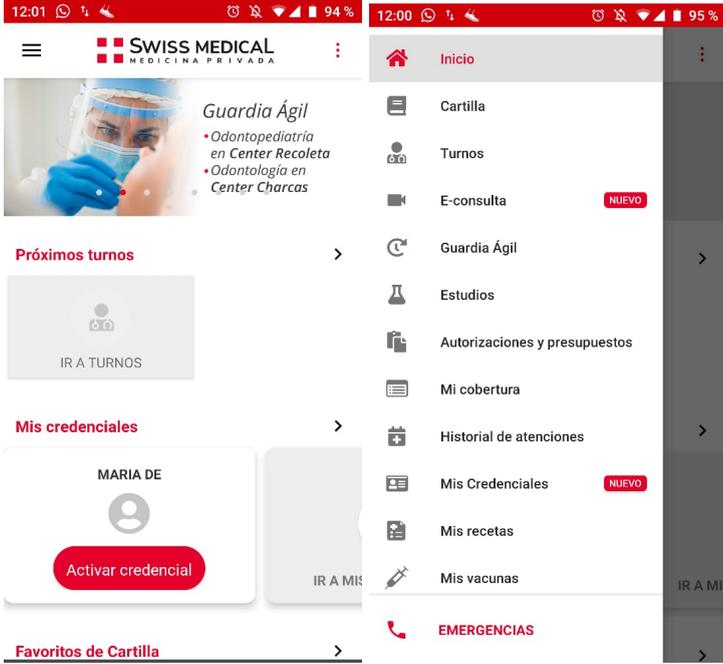
	Fecha Lanzamiento	Última actualización	Puntuación	Descargas	Permisos	Requiere internet	Paga
Swiss Medical Mobile	17/07/2017	10/05/2021	3,5/13.000	+500.000	cámara, ubicación, teléfono, huellas digitales, almacenamiento	Sí (para logueo y conectarse a BBDD)	Sí
MiArgentina	28/04/2016	20/04/2021	3,7/+101.000	+5.000.000	Cámara, contactos, ubicación, almacenamiento, huellas digitales, bluetooth, datos en proximidad.	Si (para logueo y conectarse a BBDD)	No
Historial Médico de MedClin	25/11/2015	04/05/2021	4,1/1.000	+100.000	Cámara, contactos, micrófono, almacenamiento	No	Freemium
La Meva Salut	20/02/2019	21/04/2021	3,2/2.000	+1.000.000	calendario, almacenamiento, datos biométricos, huellas digitales	Si	No

Figura 3: Tabla comparativa de aplicaciones

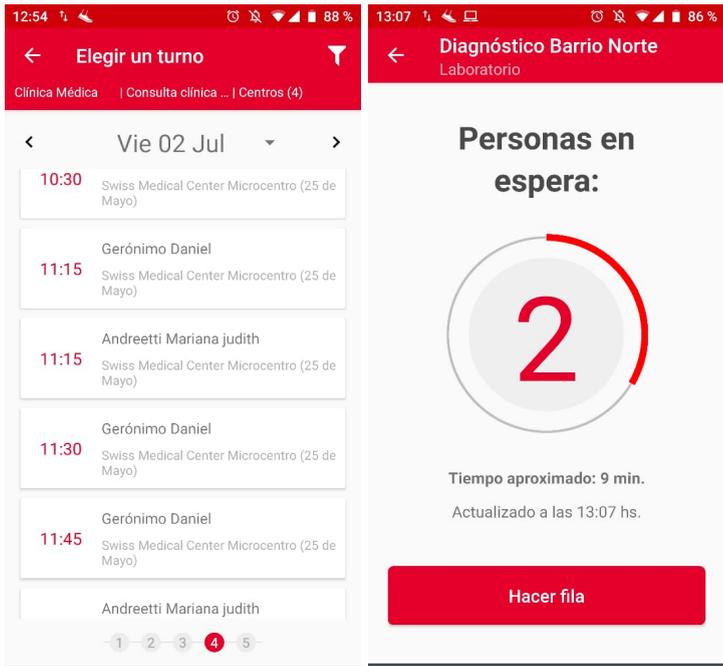
De este primer análisis se han podido extraer algunos *insights* interesantes. En primer lugar, las tres aplicaciones del rubro salud fueron actualizadas en el último mes, esto indica un modelo en constantes iteraciones e implementaciones de nuevas funcionalidades y protocolos de seguridad. En cuanto a modelo de negocio, dos de ellas son gratis mientras que la tercera tiene un modelo freemium, es decir que ofrece ciertas funcionalidades de

forma gratuita y otras son de pago. En cuanto a la conexión a internet, algunas de las apps permiten ingresar y utilizarlas de forma offline, mientras que otras exigen al usuario conectarse. También, la aplicación que más permisos solicita es la gubernamental nacional, lo cual parecería indicar una cierta permeabilidad de los usuarios a brindar este tipo de accesos a las aplicaciones, siempre y cuando su utilidad lo valga y esté justificado.

5.1 Swiss Medical Mobile



Figuras 4 y 5: Capturas de Swiss Medical Mobile (Home y menú)



5.1.1 Funcionamiento general

A pesar de que la aplicación es gratuita, la misma está conectada a una base de datos perteneciente a la prepaga Swiss Medical, es decir que sólo pueden acceder quienes son abonados de dicha empresa. Tiene también una versión para ingresar desde el navegador. Sin conexión a internet no se puede acceder a ninguna funcionalidad, sólo se permite consultar la credencial digital. Para loguearse se requiere una contraseña generada por el usuario y el número de DNI o bien la huella digital. Cada vez que el usuario sale de la aplicación debe loguearse nuevamente, por lo que la conexión a internet es completamente necesaria.

En la pantalla de inicio se encuentra un slider promocional con información sobre campañas de vacunación, nuevas funcionalidades de la app, descuentos que se ofrecen por ser socios de la prepaga, etc. Algunas de las imágenes del slider redirigen a páginas dentro de la misma app, mientras que otras (como la solicitud de nuevos turnos) llevan al usuario al navegador. Luego presentan *cards* con algunas de las funcionalidades que consideran más relevantes como consulta de próximos turnos, la sucursal de la prepaga más cercana (para trámites administrativos), así como el tipo de cobertura que cubre el plan al que está abonado el socio.

5.1.2 Funcionalidades

Desde un menú hamburguesa el usuario puede acceder al resto de las funcionalidades enumeradas a continuación:

- Cartilla. Permite al usuario consultar los centros de salud, ópticas y profesionales que están cubiertos por su plan. Además tiene un acceso a la Guardia Ágil y a los favoritos del usuario. En los centros pertenecientes a la prepaga permite sacar turnos.
- Turnos. Permite consultar turnos próximos y previos, filtrar por turnos odontológicos o médicos y de estudios y sacar nuevos turnos. La funcionalidad de nuevos turnos solo está disponible para centros Swiss Medical, es decir no a los adscriptos a la prepaga sino aquellos de los que la prepaga es propietaria. Para sacar nuevos turnos el usuario debe pasar por cinco pasos, los cuales están señalizados con una línea de tiempo que le indica al usuario en qué paso se encuentra. Primero el usuario debe seleccionar por especialidad, luego por tipo de consulta (presencial, telefónica o videollamada), a continuación por centro de salud

(se permite seleccionar más de uno) y finalmente por profesional y horario/fecha. Una vez seleccionados todos se le pide al usuario confirmar los datos del turno.

- E-consulta. Al ingresar a esta sección aparece un modal que le explica al usuario que en caso de necesitar una consulta urgente debe comunicarse telefónicamente, es decir que funciona para consultas asincrónicas o bien para reservar turno para una videollamada.. Luego debe elegir para qué usuario quiere sacar un turno de e-consulta, se le pide elegir especialidad de las tres disponibles (clínica adultos, neonatología y puericultura/lactancia). A continuación se le pregunta el motivo de su consulta (donde debe seleccionar entre una variedad de síntomas). En este punto del proceso la aplicación falló y llevó al usuario nuevamente al inicio, así que no se pudo continuar el análisis del proceso.
- Guardia Ágil. Permite al usuario “reservar un turno” en una guardia y consultar el tiempo de espera en cada una. Primero se le da a elegir la especialidad (laboratorio, clínica médica, traumatología, ginecología, síntomas covid-19 y odontología). Luego indica al usuario el centro más cercano, con la dirección, la distancia, el horario de atención y el número de pacientes que están haciendo fila para ser atendidos, así como el tiempo de espera (nuevamente esta funcionalidad sólo está disponible en aquellos centros pertenecientes a la prepaga)
- Estudios. Nuevamente solo los hechos en centros pertenecientes a la prepaga. Permite filtrar por fecha y por categoría (laboratorio o diagnósticos por imagen)
- Autorizaciones y presupuestos. Para estudios específicos que requieren una autorización previa para ser cubiertos por el abono, o bien reintegros de estudios realizados. Al ingresar a esta sección el literal cambia por “trámites”. Se puede consultar el estado de algún trámite o bien generar uno nuevo. Al ingresar al apartado de reintegros no aparecen todas las opciones de especialidades que funcionan con esta modalidad, por lo que el usuario deberá recurrir a la versión de navegador o bien dirigirse a una sucursal presencialmente.
- Mi cobertura. Permite al usuario consultar el alcance de su cobertura médica.
- Historial de atenciones. El usuario puede consultar sus últimas consultas y movimientos con la credencial. En este caso sí se incluyen todos los centros médicos en los que el usuario haya utilizado el servicio de salud de la prepaga. Puede además valorar a los centros de salud y al profesional que lo atendió con una escala de 1-5. También se le permite desconocer una atención, ya sea porque canceló un turno a último momento, porque lo atendió otro profesional, se retiró, etc.
- Mis Credenciales. Se permite acceder a la credencial digital. Para generar la credencial digital el usuario debe sacarle una foto a su DNI.

- Mis recetas. Se permite al usuario consultar las últimas recetas que le fueron asignadas. Sólo funciona con las brindadas en centros de salud propios.
- Mis vacunas. La sección está dividida en tres apartados: mis vacunas (donde el usuario puede consultar las vacunas que se ha dado desde que pertenece a su actual prestador de salud), calendario (para consultar qué vacunas debe darse y a qué edad) y vacunatorios (para consultar direcciones de vacunatorios, con información de horarios de atención, solicitar turnos, etc). También se incluye la opción de ver cómo llegar hasta el vacunatorio, la cual lleva al usuario a Google Maps o a Uber para solicitar un viaje hasta la dirección correspondiente. Vale destacar que para solicitar turnos se lleva al usuario a la sección de turnos mencionada previamente, y allí debe buscar la especialidad de vacunatorios.
- Facturas. Para consultar las últimas facturas con sus fechas de vencimiento. Se pueden consultar desde la aplicación o descargarse en formato PDF.
- Beneficios SMGusta. Lleva al usuario al navegador para consultar los beneficios y descuentos asociados a su plan de abonado.
- Sucursales. Funciona con geolocalización. Permite al usuario ver un listado de las sucursales administrativas de la prepaga. Permite sacar turnos en las mismas, pero para ello redirige al usuario a una plataforma llamada Sidesys en el navegador. También permite consultar como llegar a la ubicación por medio de Google Maps o Uber.
- Mi cuenta. Para consultar y editar los datos de contacto del usuario. Incluye correo electrónico, teléfono, domicilio particular y de facturación, número de cuenta bancaria (utilizada para los reintegros) y número fiscal. Además se incluye el contrato de uso de la prepaga, la versión de la app y la opción de cerrar sesión.
- Contáctenos. Se presentan los números de contacto tanto administrativos como médicos y la opción de enviar comentarios al desarrollador.
- Emergencias (número telefónico). Acceso directo al número de emergencias.

5.1.3 Diseño

En cuanto al diseño de la App utiliza el color rojo como color principal (que es el color del logotipo), con el naranja como color secundario para algunos CTA. El menú presenta etiquetas icónicas y textuales para facilitar el entendimiento del usuario. Utiliza la tipografía Roboto (la tipografía Sans Serif propuesta por Material Design), en ocasiones en sólo mayúsculas para resaltar opciones. Para textos utilizan un gris oscuro en lugar de negro pleno para generar menor cansancio visual.

En este caso, se realizó también un análisis de diseño de la interfaz en iOS. La misma utiliza un menú de navegación diferente, en el borde inferior del teléfono en lugar de un menú

hamburguesa y una estética en general más minimalista, con fondos neutros y detalles en rojo.

5.2 MiArgentina / Argentina Salud



Figuras 8 y 9: Home de MiArgentina y menú de aplicación complementaria Argentina Salud.

5.2.1 Funcionamiento general y arquitectura

MiArgentina es una aplicación del gobierno nacional argentino utilizada para gestionar trámites. En este caso no se prestará atención a las funcionalidades de toda la aplicación debido a que no es una aplicación de telemedicina (si se hará una breve reseña del apartado MiSalud). Lo que importará en esta aplicación es el diseño, la arquitectura, la forma de mostrar la información y la manera en que el usuario interactúa que utiliza una aplicación gubernamental.

Según el claim que utilizan dentro del Play Store ("Tu perfil digital con el Estado Argentino: Trámites, Turnos y Credenciales") la finalidad de la aplicación es servir como herramienta para gestionar trámites y certificados de alcance nacional.

La aplicación está conectada a una base de datos nacional permite al usuario consultar documentos generados en entes gubernamentales como licencias de conducir, DNI, certificados de identificación laboral e incluso certificados de vacunación de covid-19 de forma digital. Una vez ingresado con el usuario, se puede acceder a la aplicación sin el uso

de internet mediante el uso de la memoria caché. La aplicación funciona principalmente como herramienta de consulta, y en caso de querer realizar algún trámite nuevo o gestionar algún turno, el usuario será redirigido a la versión web o bien a otro sitio u aplicación.

El inicio contiene accesos a las categorías principales (mis documentos, mis vehículos, mi salud, mis cobros, mis trámites y mis turnos). Además de este menú de accesos directos, presenta un menú hamburguesa donde se puede configurar la cuenta con sus notificaciones, leer los términos y condiciones y cerrar sesión; y un menú en forma de barra inferior dividido en tres secciones: inicio, novedades y teléfonos.

En cuanto a salud, el usuario es redirigido a otra aplicación (Argentina salud) desde la cual se le permite consultar las direcciones y datos de contacto (teléfono, correo electrónico y sitio web) de centros de salud tanto públicos como privados de todo el territorio nacional. Tiene un acceso directo a Google Maps para consultar cómo llegar a cada uno de ellos, y además algunos presentan etiquetas como “centro de donación de sangre” o “centro de testeo de VIH”. Estas etiquetas no son navegables. Además tiene un apartado de situaciones de emergencia en el cual se informa cómo reaccionar ante diversas situaciones como un desmayo, quemadura, asfixia, convulsiones, ACV, etc. Este apartado funciona sin conexión a internet, es decir que se almacena de forma local. Por último, se ofrecen vínculos a teléfonos de emergencia y a información general como calendario de vacunación, instrucciones para realizar RCP e información sobre embarazo. Esta información está alojada en un sitio web por lo cual es necesario tener una conexión activa a internet para poder acceder a ella.

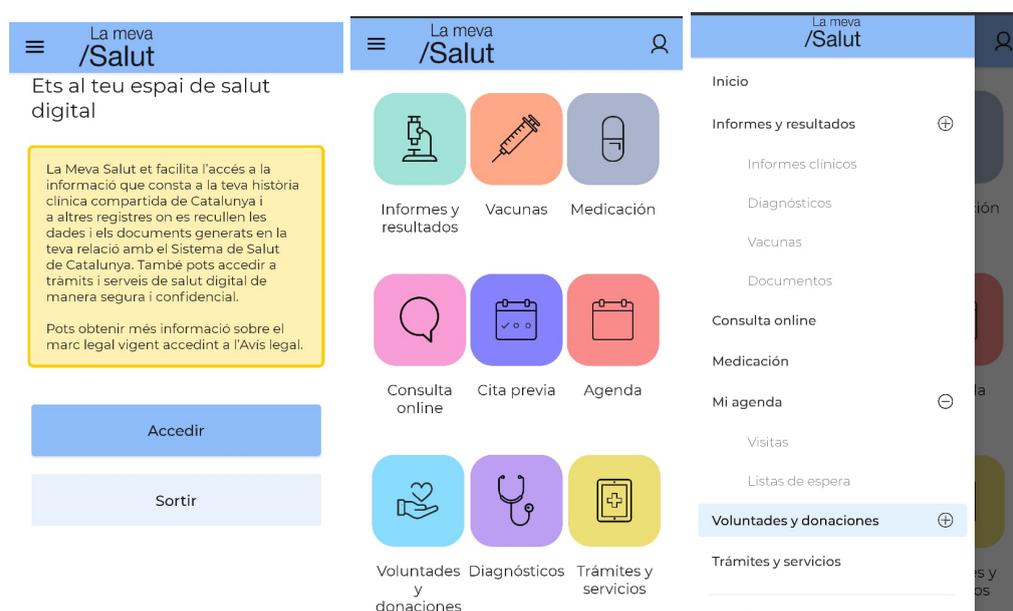
Por último es relevante mencionar que cuando se ingresa a la aplicación, primero se presentan propagandas o banners sobre algún programa nacional, ya sea campaña de vacunación, información sobre prevención o medidas del covid o información sobre las siguientes elecciones.

5.2.2 Diseño e identidad de marca

El color principal de la aplicación es el celeste. Este es el mismo color que se utiliza en todas las aplicaciones e interfaces de entes públicos nacionales, así como de propagandas en la vía pública, televisión y medios digitales. Al pasarlo por un software de medición de contraste de colores se evidencia que el mismo no cumple con lo estipulado por las guías de la WCAG. En una aplicación pública esto significa un fallo grave.

La tipografía utilizada es sans serif y utilizan un color gris oscuro para los textos. Utilizan tres tipos de botones distintos: uno con fondo verde y texto blanco, otro con fondo celeste y textos en blanco y otro sin fondo, con un borde gris y texto celeste. Utiliza etiquetas icónicas y textuales combinadas siempre, a veces a tono y a veces con íconos de colores y texto gris. Los íconos se corresponden a la estética flat. Los del menú de navegación principal son íconos con relleno mientras que los de las navegaciones secundarias solo están delineados.

5.3 La Meva Salut



Figuras 10, 11 y 12: Capturas de La Meva Salut (disclaimer inicial, homepage y menú principal)

5.3.1 Funcionamiento general y arquitectura

La Meva Salut es la aplicación de la Generalitat de Cataluña para el sistema sanitario local. De ella resultará interesante ver cómo funciona una aplicación de medicina del sector público.

Se puede acceder a la aplicación con el CIP, DNI, NIE o pasaporte. Además se puede configurar para que el acceso sea mediante huella dactilar, facilitando al usuario que así no deba estar recordando ningún número ni contraseña a la vez que se proporciona una capa adicional de seguridad. La sesión del usuario se cierra cada vez que sale de la aplicación o caduca cada 10 minutos, de manera que es necesario el acceso a internet siempre para poder conectarse a la base de datos.

El inicio presenta un menú de navegación conformado por botones con etiquetas icónicas y textuales. En el lateral izquierdo hay un menú hamburguesa con las mismas opciones para facilitar la navegación y que el usuario no deba volver al inicio para navegar entre secciones. Además se incluyen opciones para cambiar el idioma, avisos legales, soporte y datos de contacto. En el lateral derecho se incluye un menú de usuario desde el cual se pueden gestionar notificaciones y editar los datos personales.

La aplicación tiene también una versión para acceder desde navegadores que respeta la misma estructura y estética. Algunas diferencias entre la aplicación y esta versión son que en la versión de escritorio se explica en un breve párrafo qué se puede realizar en cada sección. Además algunos literales cambian, lo que en la aplicación es la sección de trámites y servicios, en la versión de navegador se denomina cita previa y otros. Otro dato pertinente es que utilizan un disclaimer en el cual se advierte que los centros de salud y la información se están incorporando de forma progresiva a la aplicación, de manera que es posible que la misma se encuentre incompleta en determinadas secciones.

5.3.2 Funcionalidades

Hay seis categorías madre de la aplicación divididas de la siguiente manera:

- Informes y resultados. Esta categoría está subdividida en informes clínicos, diagnósticos, vacunas y documentos. En el primero, se pueden consultar los estudios realizados y agregar filtros según fecha, servicio, centro sanitario y origen. Además se puede seleccionar ordenar la información alfabéticamente según diversos criterios (motivo de consulta, centro sanitario, servicio, origen y fecha). En diagnósticos se permite consultar además del problema de salud detectado, en qué centro fue atendido y la fecha de la consulta. Se utilizan además etiquetas que marcan si el diagnóstico es de un problema que persiste o si ya está inactivo. En vacunas se puede ver cuántas dosis fueron dadas, y además se utilizan etiquetas según de dónde fue obtenida la información de vacunación (si se utilizó un carnet de vacunación, si fue por declaración del paciente o si fue el mismo centro el que administró la vacuna). Por último, en documentos se pueden revisar las consultas en general que fueron realizadas, en dónde, qué tipo de servicio fue utilizado y la fecha.
- Consulta online. Se pueden realizar consultas a distancia. Las mismas no son en directo.
- Medicación. Desde aquí el usuario puede consultar las recetas que tiene activas para poder acceder a sus medicamentos.
- Mi agenda. Permite consultar las próximas visitas con médicos y especialistas. No se pueden programar citas, sino simplemente sirve como recordatorio de las ya

concertadas. Está vinculado con el calendario de Google o de Outlook de manera que el usuario puede agregar automáticamente las citas a su agenda personal.

- Voluntades y donaciones. El usuario puede gestionar su estado como donante de órganos, así como consultar su documento de voluntades.
- Trámites y servicios. Desde aquí se pueden activar o desactivar diferentes microaplicaciones para consultar información con determinado centro de salud, o solicitar citas en los centros de atención primaria. También se ofrecen accesos a otros sitios de interés.

5.3.3 Diseño e identidad de marca

El color de la aplicación es un celeste claro que representa transparencia y honestidad. Se utiliza la tipografía Montserrat que es una tipografía del tipo sans serif, moderna y de fácil lectura.

Los colores utilizados en los botones del inicio son muy variados (hay rojos, azules, verdes, rosas, etc) pero todos mantienen el mismo nivel de saturación. Son en su totalidad colores desaturados (con un valor menor al 50%) y brillantes (es decir que se acercan más al blanco que al negro).

La iconografía utilizada es simple, estilo flat con bordes redondeados para crear un estilo más descontracturado. No utilizan rellenos y los íconos sólo se representan con el borde.

5.4 Historial Médico de MedClin



Figuras 13 y 14: Capturas de Historial Médico de Medclin (menú principal e ingreso de medidas de apartado examen)

5.4.1 Funcionamiento general y arquitectura

MedClin es una aplicación privada internacional para historial clínico. No pertenece a ningún sistema de salud específico ni a ningún prestador. Es decir que fue desarrollada completamente como una herramienta digital independiente para médicos y centros de salud principalmente, y en una segunda instancia para pacientes por una empresa con base en Egipto. Por lo tanto resultará interesante ver una aplicación planteada para el usuario profesional en lugar del paciente.

El usuario puede elegir utilizar almacenamiento en la nube o local, de manera que no es necesario contar con una conexión a internet para poder utilizar la aplicación. No está conectada a ninguna base de datos y es posible gestionar varios perfiles a la vez, de manera que podría decirse que es una aplicación para que el usuario/paciente lleve un registro de su salud en un solo lugar, o bien que un médico lleve de forma digital el registro de sus pacientes y no una aplicación con ningún tipo de valor oficial. La pantalla inicial permite al usuario seleccionar a qué perfil desea acceder, y desde allí se despliegan todas las opciones de categorías desde las que se puede agregar o editar información.

Según el sitio oficial de los desarrolladores de la aplicación, la misma fue pensada para ser utilizada por profesionales, lo cual explicaría la complejidad utilizada en el caso de algunos de los literales (como por ejemplo glicemia, saturación de oxígeno, etc).

Hay una versión premium de la aplicación que permite acceder a más funciones, y almacenar una mayor cantidad de perfiles, la versión gratuita permite hasta 10 perfiles/pacientes distintos.

5.4.2 Funcionalidades

El menú de la aplicación presenta las siguientes categorías y funcionalidades, desde las cuales se pueden agregar nuevos datos o bien consultar datos pasados (como se puede ver en la figura 14):

- Historial médico. Aquí se ve un resumen de los datos cargados en todas las otras secciones.
- Visita médica. Desde aquí se pueden cargar las citas que se tendrán a futuro o que ya se han tenido. Permite agregar una etiqueta para saber si es una consulta nueva o si es seguimiento de una consulta previa, además de un campo para el nombre del profesional y el centro donde fue realizada la consulta. La carga de todos estos

datos se realiza de forma manual y no pueden conectarse a ninguna aplicación de calendario.

- Historial familiar. Desde aquí se pueden agregar condiciones hereditarias de familiares que podrían llegar a influir en la salud del propio paciente. Sólo hay dos campos, nombre del familiar y descripción de la condición.
- Vacunas. Se pueden cargar nuevas vacunas con su nombre y la fecha en que fueron dadas.
- Alergia. Se cargan alergias con un nombre y una fecha.
- Presión sanguínea. Permite cargar los valores de la presión en determinada fecha y hora. Funciona con tres desplegables desde los cuales se pueden cargar los valores del pulso, sistólica y diastólica. También permite agregar notas.
- Glicemia. Permite cargar el valor de glicemia según mg/dL con fecha y hora y seleccionar si el valor fue obtenido en ayuno, de sobremesa o aleatoriamente. Permite agregar notas.
- Saturación de oxígeno. Permite cargar el valor resultante y el pulso así como la fecha y la hora en que fueron obtenidos. También permite escribir notas.
- Examen. Desde aquí se pueden completar varios campos como síntomas, temperatura corporal, diagnóstico y fecha, así como adjuntar ficheros (sean fotos, documentos o videos). También pueden tomarse fotos directamente desde la aplicación.
- Receta. Pueden cargarse el nombre de los medicamentos recetados junto con la dosis, fecha y el doctor que los recetó. También permite agregar ficheros.
- Prueba de laboratorio. Puede cargarse el nombre de la prueba y sus resultados, así como el doctor, la fecha y dónde fue llevada a cabo. Permite también adjuntar ficheros.
- Radiología. Puede cargarse el nombre del examen y sus resultados, así como el doctor, la fecha y el lugar donde fue realizada. Permite también adjuntar ficheros.
- Patología. Puede cargarse el nombre de la patología y sus resultados, así como el doctor, la fecha y dónde fue llevada a cabo. También permite adjuntar ficheros.
- Cirugía. Funciona al igual que los últimos cuatro apartados con un formulario estándar donde se carga un título, un resultado, doctor y fecha y se permite adjuntar ficheros.
- Notas. Para agregar notas que no entren dentro de ninguna de las otras categorías.
- Asignar cita. Permite crear una nueva cita. No queda del todo claro cuál es la diferencia entre esta opción y la de visita médica ya que utilizan los mismos campos de formulario.

Algunas funcionalidades interesantes además de las ya enumeradas incluyen la opción de generar un documento .xls con la información allí cargada y la inclusión de una guía del usuario (que se encuentra alojada en la web) donde se explican las distintas funciones de la aplicación. Como negativo, la sección de Historial Médico no funciona correctamente y no muestra la información cargada en las otras secciones, obligando al usuario a ingresar sección por sección para consultar los datos allí cargados.

5.4.3 Diseño e identidad de marca

El color primario de la aplicación es celeste y utiliza un azul más oscuro como color secundario tanto para el menú como para textos.

La interfaz en general pareciera seguir los lineamientos de *material design* de Google, con los campos de formulario utilizando el calendario y el ingreso de hora diseñados por Google. Además la estética del menú y los *breadcrumbs* es la propuesta por *material design*.

El menú utiliza etiquetas textuales e icónicas combinadas. Los íconos utilizados son en ocasiones simples de líneas y en otras tienen rellenos, sombras e incluso algunos utilizan perspectiva. El uso de colores también presenta variados niveles de complejidad, mientras que algunos íconos son monocromáticos, otros utilizan más de cinco colores diferentes, cada uno con variaciones de sombreado. En líneas generales el diseño de la aplicación no es homogéneo y presenta problemas de coherencia.

5.5 Otros casos interesantes

5.5.1 Historial médico de Yerokhin Vladimir

Es una aplicación pensada para el registro del propio paciente de su salud y funciona de forma local, de manera que no necesita de una conexión a internet para funcionar. Funciona a partir de la creación de "eventos" que pueden tener una de cinco categorías (visita al doctor, análisis, medición, enfermedad o admisión de medicamentos). Tiene además una base de datos con síntomas, medicamentos y enfermedades, de manera que el usuario no debe tipear a mano cada una de ellas (aunque sí se le permite agregar nuevos síntomas en caso de no encontrar el que necesita). Permite además cargar alertas para tomar medicamentos, qué días y con qué regularidad deben ser tomados. La versión paga permite crear varios usuarios y acceder a almacenamiento en la nube.

5.5.2 Ada

De esta aplicación resulta interesante que antes de crear una cuenta obligan al usuario a autorizar el uso de información personal por parte de la aplicación. Utiliza inteligencia artificial y estadísticas para proveer al usuario de diagnósticos de acuerdo a los síntomas que presenta y los compara con diagnósticos que han obtenido otros usuarios que presentaron los mismos síntomas. También en cuanto a la identidad de marca, utilizan un nombre de persona, queriendo presentarse de forma más amigable y cercana, como un asistente de salud digital.

5.5.3 Microsoft Cloud for Healthcare

Funciona como un sistema integral de gestión de la salud, destinado a instituciones y profesionales. Además de poder consultar información de pacientes, permite acceder a un dashboard similar al de Google Analytics desde el cual se puede consultar el tiempo promedio que lleva atender cada síntoma o molestia, el volumen de pacientes atendidos en determinado tiempo, cuáles pudieron ser resueltos, cuales debieron ser derivados a otros profesionales, etc.

5.5.4 Alegra MED

Es una aplicación perteneciente a un centro de salud público de la provincia de Misiones en Argentina que permite realizar videoconsultas. A través de la misma app y durante la videoconsulta, el paciente puede adjuntar ficheros de análisis o fotos que necesite enviarle al profesional, así como recibir recetas de medicamentos en tiempo real. La aplicación no almacena información sobre consultas pasadas realizadas fuera de su ecosistema digital ni el historial clínico del paciente, es decir que es un producto casi independiente de la atención que se realiza de forma presencial en el hospital (compartiendo sólo la cartilla de profesionales).

5.5.5 Hospital Italiano de Buenos Aires

Esta aplicación también pertenece a un centro de salud público pero en este caso de la Ciudad de Buenos Aires. A diferencia de Alegra MED, esta aplicación es utilizada para consultar el estado de estudios realizados en el hospital, así como presentar estudios realizados en otros centros. También permite consultar y reservar turnos nuevos.

5.6 Conclusiones

A partir de este análisis se han podido extraer algunas buenas prácticas como el uso de *breadcrumbs*, la implementación de una capa de seguridad adicional mediante lectores de

huellas digitales, la integración con servicios de calendario y mapas de google y la facilidad de navegación.

Sin embargo, también se pudieron extraer aspectos negativos: sólo la aplicación de MedClin permitía el funcionamiento de forma *offline*, mientras que todas las demás requieren que el usuario inicie sesión y se conecte a internet cada vez que necesita acceder a la aplicación. También se incluyeron muchos vínculos que quitan al usuario de la aplicación para ingresar a un navegador lo cual genera una mayor pérdida de tiempo y frustración. En cuanto a diseño algunas aplicaciones no utilizan colores con suficiente contraste entre figura y fondo (como es el caso de MiArgentina) ni tampoco permiten al usuario agrandar el tamaño de la tipografía o utilizar la aplicación en modo nocturno.

A continuación se presentará un cuadro comparativo a modo de resumen de las conclusiones obtenidas durante el benchmark.

	Buenas prácticas	Malas prácticas
Swiss Medical	<ul style="list-style-type: none"> -Combinación de etiquetas visuales y textuales. -Home como centro de notificaciones y accesos rápidos. -Funcionalidad para sacar turno en guardias. 	<ul style="list-style-type: none"> -Utiliza vínculos que llevan a la web, sacando al usuario de la aplicación. -Exige loguearse cada vez que se quiere acceder, no se puede visualizar la información online ni descargar un pdf con la información. -Faltan incorporar especialidades y centros de salud. -La homepage no tiene un enfoque centrado en el usuario, sino en la venta.
Mi Argentina	<ul style="list-style-type: none"> -Información relevante para situaciones de emergencia (qué hacer ante un atagantamiento, una convulsión, etc). -Tamaño de tipografía adecuado y correcta jerarquización de textos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Mal contraste de colores. -La funcionalidad salud obliga al usuario a descargarse otra aplicación. -La información "consejos de salud" que incluye instrucciones para realizar RCP no está disponible de forma offline.
La Meva Salut	<ul style="list-style-type: none"> -Ingreso mediante huella dactilar. -Navegación sencilla y clara. 	<ul style="list-style-type: none"> -Exige loguearse cada vez que se quiere acceder, no se puede visualizar la información online ni descargar un pdf con la información.
Historial Médico	<ul style="list-style-type: none"> -Funcionamiento offline. -Permite almacenar varios perfiles en una misma cuenta. 	<ul style="list-style-type: none"> -La iconografía utilizada pertenece a una gran diversidad de estilos, no es coherente ni homogénea. -Sección historial médico no funciona correctamente. -Errores gramaticales que le restan seriedad a la aplicación.

Figura 15: Tabla de buenas y malas prácticas obtenida en base al benchmark.

Por último, según lo expuesto por Codina et al (2014) se presenta el siguiente cuadro:

	Swiss Medical	MiArgentina	La Meva Salut	Historial Médico
facilidad de registro	1	1	2	3
versión offline	0	1	0	3
accesibilidad	1	0	2	1
diseño	2	1	3	0
multiperfil	0	0	0	3
fluidez de navegación	2	1	3	2
funcionalidades	3	1	2	2
privacidad	2	1	3	2
usabilidad	3	1	2	2
TOTAL	14/27	7/27	17/27	18/27

Figura 16: Tabla de puntuación para análisis de cybermedios.

6. DEFINICIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

6.1 Análisis del público objetivo

Debido a que la aplicación está planteada como un servicio público de alcance nacional, el público objetivo es extremadamente heterogéneo. Es por eso que se deben tener en cuenta usuarios con diferentes poderes adquisitivos (esto influye en su acceso a las últimas tecnologías), niveles de educación, acceso a la cultura, núcleos familiares diversos y rangos etáreos muy amplios (desde jóvenes y adolescentes hasta personas de la tercera edad).

Además de esto, se pueden distinguir dos públicos que utilizarán la aplicación con fines muy diferentes. Por un lado el público paciente, que presentará aún mayores matices y variaciones dentro de las dimensiones expuestas en el párrafo anterior, y por otro, el público profesional, que es aquel que utilizará la aplicación como herramienta de trabajo y será el encargado de proveer a la aplicación de los datos necesarios para el primer tipo de público.

Más allá de las diferencias demográficas, se puede asumir que el primer grupo utilizará la aplicación de manera más esporádica y como método de consulta, lo cual implicará mayores accesos desde la versión para móviles, mientras que aquellos que lo utilicen para trabajar probablemente accederán desde ordenadores y de forma periódica.

Puede asumirse que a pesar de que en volúmen los usuarios pacientes representarán una mayor proporción de usuarios de la app, los usuarios que utilicen la app con fines profesionales, lo harán con una mayor asiduidad. También sucederá que estos últimos tendrán una curva de aprendizaje menos acentuada, teniendo más tiempo y constancia para asimilar las características de la app.

6.1.1 Perfiles de usuario

A partir del análisis se han logrado definir cinco perfiles de usuario diferentes. Tres de ellos pertenecientes al grupo de usuarios que utilizarían la aplicación para trabajar y dos usuarios que la utilizarían como método de consulta o para gestionar sus trámites relacionados con la salud.

- Los médicos y enfermeros. Ellos utilizarán la aplicación diariamente, por lo que su perfil es muy importante. Sin embargo, debido a esto, también les será más fácil aprender a utilizar la aplicación y a encontrar dónde se encuentra cada función.

- Profesionales de la salud o técnicos (no médicos). Son los técnicos radiólogos o ecógrafos, nutricionistas, kinesiólogos, etc. Ellos no tendrán acceso a editar historiales clínicos como un médico, pero sí, con el consentimiento de los pacientes podrán acceder a información pertinente para la correcta realización de su trabajo.
- Empleados administrativos. Son quienes gestionan turnos y organizan agendas y citas. Son el nexo entre médicos y pacientes.
- Jubilado. Accede a la aplicación como paciente. Debido a su edad avanzada, tiene un historial clínico repartido por diferentes hospitales y centros de salud. Además, estadísticamente tienen más problemas de salud y más dificultades manejando la tecnología.
- Madre de familia. Accede a la aplicación como paciente. Gestiona no solo la salud propia, sino también la de sus hijos y en ocasiones otros familiares. Prioriza la rapidez de atención y la claridad para poder diferenciar el historial clínico de cada familiar que gestiona.

6.1.2 Personas y escenarios

Para tener un mejor entendimiento de quiénes serán los usuarios, y por ende identificar sus necesidades y objetivos al utilizar la aplicación se utilizó el método de personas y escenarios. Así se pudieron identificar cinco usuarios que representan a cada uno de los distintos tipos de público que presentará la aplicación. Al conocer mejor los objetivos, se podrán plantear de manera más acertada las funcionalidades que debería tener la aplicación, así como los modelos mentales de los usuarios para navegar. Cabe mencionar que no se ha incluido información sobre sistemas operativos, ya que según se vio en el apartado de conectividad en Argentina del capítulo anterior, más del 90% de usuarios utilizan Android.

6.1.2.1 Médicos

Ezequiel, el médico

Edad: 51 años
Profesión: urólogo
Ciudad: Ciudad de Córdoba
Estado civil: casado
Poder adquisitivo: alto
Uso de tecnología: Intermedio



Mini-bio

Ezequiel es uno de los urólogos más reconocidos del país por lo que suele ser una referencia para sus colegas. Como tal, viaja una vez por mes a Capital Federal para asistir a conferencias o dar capacitaciones, y a menudo es consultado por médicos de todo el país de forma remota. Muchos pacientes del norte del país se trasladan hacia Córdoba Capital para atenderse con Ezequiel.

Su hija de 22 años Martina está estudiando medicina para seguir sus pasos y a veces lo ayuda a llevar la parte digital de su profesión.

Frustraciones

- La desinformación de internet.
- Los móviles le resultan incómodos para trabajar, prefiere ordenadores.
- Perder trato cercano con pacientes.

Objetivos

- Tener retroalimentación con otros profesionales.
- No perder trato con pacientes cuando está de viaje.
- Dar una mejor atención a sus pacientes.

Intereses

fútbol equitación
montañismo asado
religión

Dispositivos

— ● —
— ● —

En qué consiste su día



1 - atención pacientes presencial
2 - seguimiento de pacientes a distancia
3 - asesoramiento a otros profesionales
4 - investigación online

Figura 17: Ficha de usuario médico.

Escenario

Como eminencia en su especialidad, Ezequiel atiende todos los días pacientes derivados por otros profesionales que llegan a su consultorio desde todo el país, incluso en ocasiones también desde Paraguay y Bolivia. Le resulta un problema poder hacer un correcto seguimiento de estos pacientes, ya que no siempre pueden estar viajando todos los meses para controles, sumado a su poca disponibilidad horaria entre viajes y conferencias nacionales e internacionales. Utiliza mucho el ordenador para trabajar, tanto para consultar enciclopedias online como para informarse sobre las últimas investigaciones en materia de urología. Durante el 2020 con la ayuda de su hija, comenzó a probar el universo de la teleconsulta. Por más que no está del todo convencido, reconoce que es una herramienta que puede ser útil en casos puntuales.

6.1.2.2 Otros profesionales de la salud

Ludmila, la recién graduada

Edad: 26 años
Profesión: nutricionista
Ciudad: CABA
Estado civil: soltera
Poder adquisitivo: medio-alto
Uso de tecnología: alto



Mini-bio

Ludmila es oriunda de Mar del Plata, pero hace cinco años se mudó a Ciudad de Buenos Aires para estudiar nutrición. Como paciente perdió su historial clínico que quedó en un hospital de Mar del Plata.

Trabaja en un consultorio privado que atiende por prepaga. Se siente segura en su profesión, pero como recién graduada en ocasiones necesita consultar con otros colegas.

Intereses

novio amistades viajes
cocina crossfit
playa vino

Dispositivos





Frustraciones

- No poder acceder a información valiosa para el tratamiento de sus pacientes.
- No tener sus propios registros sanitarios debido a su mudanza.

Objetivos

- Poder brindar una mejor atención a sus pacientes.
- Llevar un mejor registro de su propia salud.
- Poder atender pacientes a distancia

En qué consiste su día



1 - atención pacientes presencial
2 - atención de pacientes a distancia
3 - consultas con otros profesionales
4 - capacitaciones

Figura 18: Ficha de usuario profesional de la salud.

Escenario

Ludmila recibe un paciente de 42 años que se queja de no poder mantener un peso estable a pesar de estar siguiendo sus instrucciones. Como la nutrición no forma parte de la carrera de medicina ella no puede solicitar estudios de sangre ni tiene acceso a historiales clínicos. A pesar de ello, si tiene conocimientos suficientes para saber si alguna condición médica del paciente está influyendo en su peso, el problema está en que no tiene acceso a esa información. Ludmila necesita poder acceder a esa información para poder realizar un mejor “diagnóstico” nutricional, así como poder sugerir dietas y tratamientos adecuados. De la misma manera, las indicaciones de Ludmila como nutricionista podrían llegar a inferir en otras ramas de la salud como podrían ser la dermatología, la tiroidea, la ósea o la cardiológica por sólo mencionar algunas. Con el acceso al historial clínico Ludmila podría realizar su trabajo de forma más completa y eficaz.

6.1.2.3 Empleados administrativos del rubro salud

Sonia, personal administrativo

Edad: 42 años
Profesión: administrativa
Ciudad: Posadas
Estado civil: divorciada
Poder adquisitivo: medio
Uso de tecnología: Intermedio



Mini-bio

Sonia comenzó a trabajar en el Parque de la Salud de Misiones hace un año y medio. Le gusta su trabajo, pero no es su pasión, lo ve solo como un medio para un fin para mantenerse a ella y a sus dos hijos. Por ello no dedica tiempo extra a capacitarse.

Es la encargada de manejar los turnos y las agendas de los médicos, así como mantener organizados los historiales clínicos en papel, las facturas, pagos de obras sociales y reintegros.

Frustraciones

- Le cuesta atender a los pacientes presenciales y organizar los papeles a la vez.
- Debido a una inundación de hace cinco años, muchos historiales clínicos se perdieron.

Objetivos

- Optimizar su flujo de trabajo.
- Poder mantener organizado su escritorio.
- Gestionar de forma rápida y sencilla los turnos.

Intereses

familia playa cocina
alfarería natación
amistades

Dispositivos

PC:
Móvil:

En qué consiste su día



1 - atención de pacientes que llegan a la clínica.
2 - atención telefónica de turnos.
3 - orden de historiales clínicos y papeles.
4 - trato con obras sociales y prepagas.

Figura 19: Ficha de usuario empleado administrativo.

Escenario

Sonia entra a trabajar a las 7:00 am de lunes a jueves. Para las 10 de la mañana ya ha atendido la suma de 50 pacientes entre llamados telefónicos, correos electrónicos y visitas presenciales. Para colmo, a la par de esto tiene que ir buscando y llevando los historiales clínicos de los pacientes a cada médico. Generalmente los dejan preparados desde el día anterior, pero siempre hay pacientes que llegan sin turno y se tiene que poner a buscar el historial en el momento. A menudo siente que no da abasto, y que su trabajo podría realizarse de forma más sencilla y optimizada.

6.1.2.4 Jubilado

Miguel, el jubilado

Edad: 70 años
Profesión: jubilado
Ciudad: Santa Fé
Estado civil: viudo.
Poder adquisitivo: Bajo
Uso de tecnología: Bajo



Mini-bio

Miguel enviudó hace cinco años, pero sigue siendo un hombre muy activo y un abuelo muy presente.

No es muy cuidadoso con su salud, pero como pasa mucho tiempo al aire libre y jugando se lastima con una cierta frecuencia y eso lo obliga a visitar el hospital local.

No se maneja bien con la tecnología, pero sus hijos le compraron un celular para poder llamarlo. La mayor parte de la vez no recuerda donde lo dejó, o lo están usando sus nietos para jugar.

Frustraciones

- No tiene ordenador y los botones del teléfono le resultan muy pequeños.
- Nunca recuerda cual fue el hueso que se lastimó la vez pasada, ni qué medicación le recetaron.

Objetivos

- Poder comunicar a los distintos médicos que ve sus condiciones previas.
- Llevar un registro más ordenado y periódico de su salud.

Intereses

ver pájaros naturaleza
rompecabezas pescar
chamamé

Dispositivos

Frecuencia de visitas al médico

 **6/anuales**



Categoría	Porcentaje
POR HERIDAS	60%
CHEQUEOS	32%
POR CONTROL DE HERIDAS	8%

Figura 20: Ficha de usuario jubilado.

Escenario

Miguel estaba pescando con dos amigos en un pueblo de Entre Ríos, cuando se resbaló y cayó sobre su lado derecho, golpeándose también la cabeza. Juan, uno de sus amigos, lo sube rápidamente a su auto y pide instrucciones en una estación de servicio para llegar al hospital más cercano. Cuando llega, el médico lo examina, lo manda a hacer unos estudios y finalmente decide que Miguel debe entrar en cirugía. El problema es que no está seguro si Miguel tiene contraindicado algún tipo de anestesia o medicación, por lo que debe perder un puñado de horas realizando exámenes. La cirugía es un éxito y Miguel tiene que volver en un mes para controlarse, pero como el hospital le queda lejos termina sacándose los puntos él mismo y no volviendo. Los detalles de la cirugía no se ven reflejados en el historial clínico de su hospital de Santa Fé.

6.1.2.5 Madre de familia



Figura 21: Ficha de usuario gestor de salud familiar.

Escenario

Elena quiere hacer una consulta con su hijo Agustín de 10 años con un médico especialista en diabetes que se encuentra en la ciudad de Mendoza, pero le resulta imposible afrontar los gastos de traslado ni tampoco cuenta con el tiempo ni los recursos para dejar su trabajo y al resto de sus hijos. Lucas, su hijo de 13 años, irá de campamento con la escuela para lo que necesita un apto médico e información sobre las vacunas que ha recibido, pero Elena perdió la libreta vacunatoria durante una mudanza hace unos años. A la tarde también tiene que pasar por la farmacia para comprar la medicación que usa su madre para tratar el ojo seco, pero no recuerda el nombre de la misma. Elena gestiona su casa y la salud de todos sus integrantes de forma paralela a su trabajo, y le sería útil poder consultar toda la información desde un mismo lugar.

6.2 Requisitos funcionales de tecnología

Para comenzar con el planteo del sistema, es pertinente preguntarse cuál será el marco tecnológico del proyecto o básicamente, ¿Por qué una app y no sólo un sitio web? La respuesta en este caso yace en el usuario. Como se vio en el subcapítulo anterior, existen a grandes rasgos, dos tipos de usuarios (el paciente y el profesional). Los objetivos de ambos son muy distintos, mientras que el primero utiliza la aplicación como herramienta de consulta, el segundo la utiliza como herramienta de trabajo. Es por ello que mientras que el médico o profesional de la salud probablemente la utilice sentado en un escritorio, el paciente la utilice mientras está haciendo otra cosa, y generalmente fuera de su hogar o lugar de trabajo. Por este motivo, será importante que el sistema pueda ser accedido desde diversos dispositivos (tanto móviles como de escritorio) y por una gran variedad de sistemas operativos y navegadores.

Aquí corresponde entonces analizar cuál será la solución óptima para el acceso desde dispositivos móviles. Por un lado, una interfaz web responsiva que pueda ser accesible desde distintos dispositivos sería la solución más económica, pero reduciría significativamente las funcionalidades a ofrecerle al usuario. Una aplicación nativa por su parte, es una alternativa más completa pero también más costosa, ya que debe desarrollarse de manera independiente para cada sistema operativo. En este caso entonces, se considera que la solución apropiada para el proyecto es la de aplicación híbrida para aumentar la exposición a distintos usuarios a través de la disponibilidad en diversas plataformas y sistemas operativos pero, a su vez, manteniendo un presupuesto y reduciendo los tiempos de desarrollo.

La aplicación deberá funcionar como La Meva Salut, con una solución en versión aplicación y otra accesible desde navegadores sin necesidad de descargar software adicional. Se considera que la primera puede ser más veloz pero también ocupará mayor espacio de almacenamiento, de esta forma se le dan las dos opciones al usuario.

Otro punto de vital importancia para el desarrollo de la aplicación es la sincronización entre la información que es ingresada por el profesional y lo que el usuario ve desde la aplicación de su móvil. A la vez el usuario debe poder acceder a consultar su perfil sin internet en caso de necesitarlo (por medio de almacenamiento interno) o bien pueda descargar la información allí presentada.

Será importante evaluar cuál sería la metodología de almacenamiento más conveniente y segura, si contratando servidores propios o si tercerizando el almacenamiento a una nube

externa como puede ser la de Amazon. La primera opción pareciera ser más segura y de más fácil acceso ya que podría estar ubicada dentro del país, facilitando el acceso y la carga rápida de la información, pero la externalización sería más segura a largo plazo, así como la mejor opción para la preservación de los datos.

Para lograr una aplicación que responda a las necesidades de ambos tipos de usuario, así como resguarde la seguridad de los datos y minimice los problemas de conexión Lomotey y Deters (2013) proponen la siguiente arquitectura de sistemas:

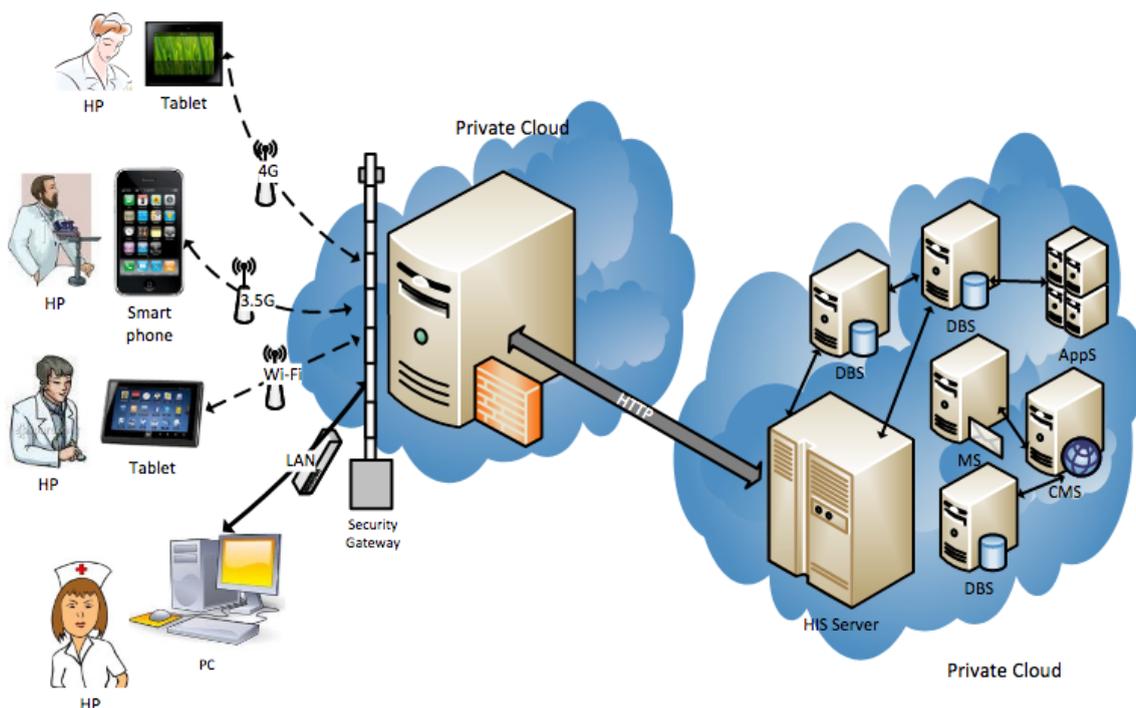


Figura 22: Arquitectura de sistemas y servidores de Lomotey y Deters (2013)..

Para finalizar, otra dimensión relevante a la hora de plantear cuáles tecnologías estarán en uso es el de la accesibilidad de personas ciegas o con visibilidad reducida, o bien con alguna discapacidad motriz. Sería importante entonces incorporar tecnologías como el ingreso de texto por voz, interfaces *dark* para mejorar la visibilidad en lugares con poca luz y generar menos cansancio visual e implementar las mejores prácticas recomendadas por la W3C.

6.2.1 Inventario de operativas a cubrir

A partir de la información extraída del análisis externo y de las necesidades identificadas tras el análisis de usuarios, se han podido delimitar una serie de funcionalidades y operativas a ser cubiertas por la aplicación. Las mismas serán enumeradas a continuación:

- Registro mediante correo electrónico. Una vez registrado, el usuario puede agregar perfiles a su cuenta mediante DNI y datos biométricos para evitar violaciones a la privacidad del paciente (además de esta manera podrá también gestionar las cuentas de familiares o personas a su cargo, todo desde una misma cuenta). Finalmente por motivos de seguridad el usuario deberá loguearse cada vez que quiera utilizar la aplicación, pero se le permitirá descargar PDFs con su información personal para poder consultarla de forma *offline*.
- Historial clínico de cada paciente que se actualice de manera automática con cada visita a un profesional. El usuario paciente no podrá editar esta información solo consultarla, mientras que el usuario médico será quien pueda agregar información. Al ingresar nuevos datos el usuario médico podrá registrar si desea que el paciente tenga acceso a leerlos o si sólo estará disponible para profesionales.
- Listado de profesionales, centros de salud y farmacias con datos de contacto y horarios de atención.
- Acceso a mapas y localización del usuario.
- Calendario/agenda para señalar citas, estudios y otras fechas relevantes. Desde aquí el usuario paciente podrá también solicitar nuevas citas o gestionar recordatorios personales. El usuario médico podrá bloquear días, horas o semanas y configurar su horario de atención. El usuario administrativo podrá también asignar citas a pacientes. La reserva de citas estará también conectada a una base de datos y solo mostrará a los usuarios los turnos disponibles. Los eventos de este calendario deben poder agregarse y estar conectados al calendario de Google.
- Perfil del usuario (configuración). Desde aquí el usuario debe poder visualizar los centros, profesionales y estudios que haya marcado como favoritos, así como configurar alertas para chequeos anuales, mensuales, semestrales o como desee (la agenda le avisará cuando es momento de reservar cita con algún profesional).
- Envío de notificaciones y alertas sobre citas futuras, toma de medicamentos.
- Videoconsultas y consultas por chat que permitan adjuntar ficheros y, en el caso de la versión de escritorio, permitan minimizar la conversación para poder consultar la información del historial clínico a la par que atienden al paciente.
- Lector de PDFs para consultar estudios.
- Accesibilidad - ingreso por voz, permitir agrandar/cambiar tipografía, lector de texto, modo oscuro.

Para cumplir con estas operativas se deberá pedir permiso a los usuarios para acceder a su cámara y micrófono (videollamadas e ingreso de texto mediante voz), acceso a la localización (para ver profesionales cerca), lector de huellas digitales (para acceder a la

aplicación de forma segura) y almacenamiento interno para permitir al usuario enviar ficheros que tenga almacenados allí.

6.2.2 Backoffice tecnológico sobre el que operará la web

Para poder brindar al usuario las operativas descritas en el apartado anterior, se requerirá de recursos destinados a administrar, supervisar y mantener el backoffice. En principio se necesitará una base de datos consistente de tres tablas. Una de ellas será de pacientes y deberá ser creada desde cero, homogeneizando campos de bases de datos de centros de salud que ya tienen historiales clínicos digitales y planteando nuevos de ser necesarios. Además de informáticos, será necesario un equipo de *data entry* que ingrese datos de los historiales clínicos que se encuentren en papel y una empresa de digitalización que escanee la información que no sea de texto. Se necesitará entonces una mayor cantidad de recursos durante los meses previos y los inmediatamente posteriores al lanzamiento de la aplicación, mientras que luego para el mantenimiento se podrá reducir el plantel.

Debido a que esta primera tabla podrá ser consultada y editada por profesionales de la salud, será importante contar con un equipo que realice auditorías y controles con una cierta frecuencia para evitar errores.

La segunda tabla será de centros de salud, farmacias y profesionales. Para los primeros dos la base podrá alimentarse del Registro Federal de Centros de Salud, el cual contiene un listado detallado de todas las clínicas, hospitales, centros de atención primaria y consultorios que se encuentran registrados en el Sistema Integrado de Información Sanitaria Argentino. Para los profesionales tocará también homogeneizar bases de datos de diferentes prepagas, obras sociales y hospitales e incluso de asociaciones médicas, universidades y colegios con una lista de matrículas emitidas. Esta tabla deberá además ser actualizada desde el backoffice con una cierta regularidad para incluir nuevos profesionales y quitar profesionales ya retirados, aunque no requerirá del mismo mantenimiento periódico que la base de datos de pacientes.

La última tabla será la de turnos, es decir que recogerá campos de las dos tablas anteriores y será gestionada completamente por los usuarios, no requerirá de una carga inicial de datos. Todas las bases de datos serán realizadas en sql.

Estas bases de datos deberán estar almacenadas en una nube para evitar la pérdida de información valiosa por cualquier mal funcionamiento que pudiera suceder si fueran almacenadas de forma local. Será importante también realizar copias de seguridad y

mantenimiento con cierta regularidad, así como utilizar encriptaciones y tener recursos dedicados a preservar la seguridad, para así darle mayor confianza al usuario.

Por último, vale aclarar que la aplicación desde el usuario profesional no podrá ser accedida desde cualquier dispositivo, sino que estará restringida a ciertas IPs. En caso de que un profesional necesite trabajar desde su casa, deberá utilizar un VPN.

6.2.3 Frontoffice 1: Solución App

En cuanto al frontoffice de la aplicación, requerirá también de un desarrollo diferente desde la programación. Lo más importante es que la interfaz para móviles esté enfocada al usuario paciente, es decir un usuario que consulta la interfaz, pero no necesita trabajar con ella (no necesita escribir mucho texto ni pasar muchas horas al día interactuando con la aplicación). Esto supondrá implicaciones en el diseño que se verán en el subcapítulo correspondiente.

Como ya fue mencionado durante el capítulo cuatro, la aplicación SaludAR tomará forma de aplicación híbrida, lo cual le da acceso a incorporar APIs que permiten la interacción entre distintas aplicaciones. Para poder ofrecerle al usuario las operativas descritas anteriormente, se necesitarán APIs de geolocalización (para poder hacer sugerencias al usuario basándose en su ubicación), de cámara y micrófono (para permitir grabar video y voz para realizar videoconsultas), del sensor de los teléfonos (para utilizar su lector de huellas digitales como medida de seguridad para poder ingresar a la app) y de chat.

Otra característica de las aplicaciones híbridas, es que no necesitan SDKs específicos a cada sistema operativo, pudiendo utilizar lenguajes de programación típicos de sitios web como HTML5, CSS3 y algunas librerías de JavaScript para incorporar animaciones e interacciones. A continuación, un cuadro de Lomotey y Deteres explica en detalle las tecnologías y las relaciones entre las mismas para una aplicación de telemedicina.

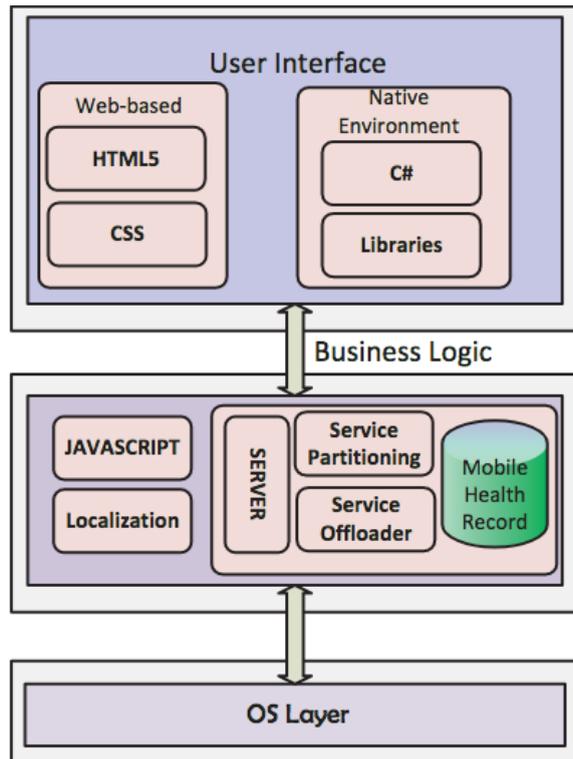


Figura 23: Cuadro sinóptico de tecnologías y redes utilizadas para una aplicación estándar de telemedicina (Lomotey y Deters 2014)

Por último, la solución de la aplicación será implementada no sólo en móviles, sino también en kioscos especializados de salud ubicados en hospitales y clínicas, con el objetivo de facilitar el uso a usuarios que no tengan acceso a móviles o internet o tengan dificultades con la tecnología.

6.2.4 Frontoffice 2: Solución Web

La solución web por su parte será utilizada como herramienta de trabajo por médicos, enfermeros, técnicos y administrativos de la salud. A diferencia de la solución para móviles, la web no será utilizada sólo como herramienta de consulta, sino que también se utilizará para ingresar y cargar contenido nuevo en la base de datos de pacientes. Como tal, deberá presentar una interfaz desde la cual el usuario pueda editar y cargar contenido por escrito o adjuntando ficheros.

Cabe mencionar también, que así como fueron descritos los diferentes tipos de usuarios en el capítulo 6.1, el usuario médico y el usuario administrativo o gestor tendrán acceso a distintas secciones de la web. Por ejemplo, los permisos de edición de historiales clínicos, o la gestión de videollamadas o chats con pacientes no estarán habilitados para personal administrativo.

Los lenguajes de programación utilizados para esta solución serán entonces más complejos y deberán incluir PHP además de los ya mencionados HTML5, CSS3 y JavaScript.

6.2.4 Almacenamiento

Se considera que para alojar la aplicación durante los primeros dos años con una copia de seguridad en la nube, se necesitarán 8 petabytes (a razón de 4Pb por copia). Se estima que luego de un año de la aplicación en funcionamiento, este número deberá aumentar a 12 Pb a razón de 6 Pb por copia (esto equivaldría a aproximadamente 133Mb por paciente).

El almacenamiento seleccionado es la nube de Amazon, con servidores S3 ubicados en Sao Paulo (la sede más cercana a Argentina) para acelerar el tiempo de respuesta. De todas formas, debido a la gran envergadura del proyecto y por motivos de seguridad, se podría negociar con Amazon el montaje de servidores ubicados dentro de territorio nacional, o incluso ir a concurso para definir cuál será la empresa ganadora de la concesión. Para las copias de seguridad se podrá utilizar una versión más económica como Amazon Glacier.

6.3 Diseño

A partir del análisis de usuarios y de funcionalidades a cubrir presentados en los apartados anteriores, se planteó un diseño. El mismo buscó aplicar como guías las buenas prácticas identificadas en el benchmark, así como las heurísticas de Nielsen y los mandamientos del diseño de Dieter Rams vistos en el capítulo 4.

Esta fase del proyecto será de vital importancia, ya que el buen diseño puede marcar la diferencia entre una aplicación exitosa y una que no lo es. La facilidad de navegación y la satisfacción que siente el usuario al utilizar la app pueden convertir a un usuario eventual en uno asiduo.

6.3.1 Arquitectura

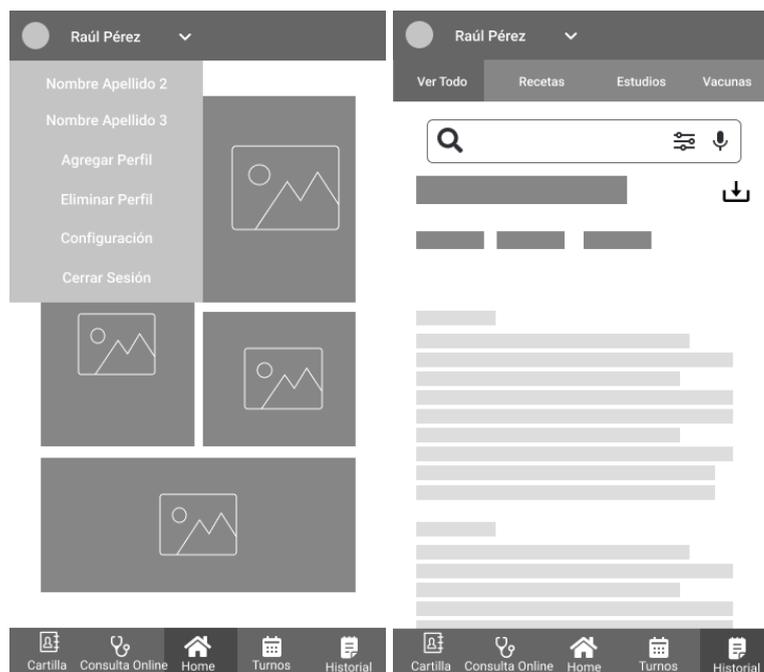
La arquitectura y organización general del contenido de la app será de vital importancia para lograr un producto exitoso y eficaz.

En un primer lugar se presentará el wireframe propuesto según las funcionalidades expuestas en el capítulo 6.2 y las heurísticas analizadas en el capítulo 4. Acto seguido, se analizará y explicará lo expuesto en el wireframe teniendo en cuenta los sistemas de organización, navegación, etiquetado y búsqueda.

6.3.1.1 Wireframes

A continuación se presentan las cuatro capturas de pantallas más importantes del wireframe del usuario paciente. Las primeras dos son la homepage con la visión de historial. La homepage funciona como un centro de notificaciones, desde el cual el usuario puede consultar los últimos estudios que se ha realizado, las próximas citas y otras posibles alertas que pueda tener configuradas como la toma de medicamentos o la fecha de un chequeo anual. Presenta dos menús de navegación, uno inferior con las cinco páginas más importantes y otro menú de usuario, desde el cual puede gestionar información de perfiles y la configuración. El diseño de la app está pensado para que el usuario pueda navegar fácilmente por ella con una mano (presentando el menú principal cercano al pulgar) y sólo deba recurrir a utilizar las dos manos o *cradled* cuando quiera escribir algo o bien hacer una configuración más específica (de hecho como se verá en el siguiente subcapítulo, se realizó un test A/B sobre este tema en particular). Además se buscó reducir al mínimo los campos en que el usuario deba ingresar texto de forma manual, recurriendo en su lugar a inputs de select, pickers, etc.

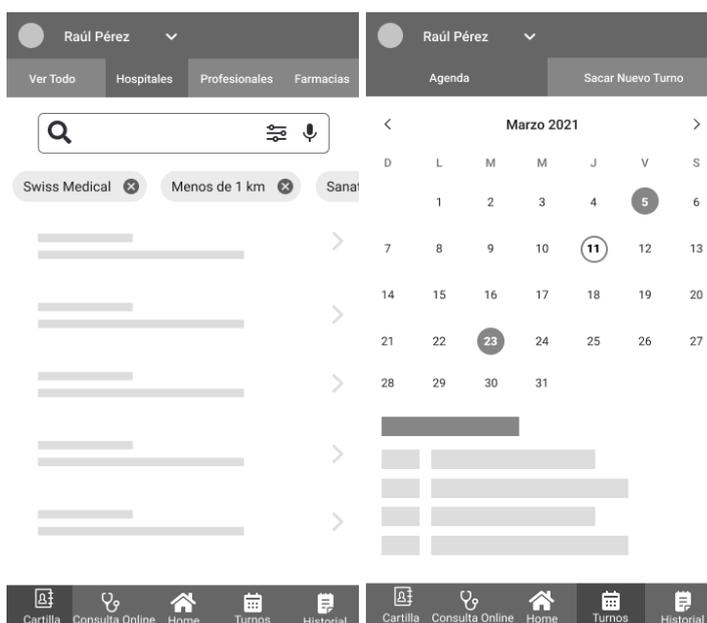
En el historial clínico por su parte se agrega un tercer menú, que funciona con un scroll lateral y desde el cual el usuario puede o bien ver toda la información completa o bien navegar según categoría (estudios, recetas, etc). Se incluye además un botón para descargar la información en PDF y un buscador (heurística 7 de Nielsen: flexibilidad y eficiencia de uso, permitiendo al usuario navegar según el método que le sea más cómodo).



Figuras 24 y 25: Wireframe de aplicación de Homepage, e historial para usuario paciente en versión para dispositivos móviles.

La tercera y cuarta pantalla que se presentan son las de cartilla y turnos. Desde la misma el usuario puede consultar información de contacto de la base de datos de centros de salud, hospitales, profesionales y farmacias, pudiendo navegar por la pestaña de cada uno. Además se le permite agregar filtros por locación, horario de atención, distancia (de ubicación del paciente), prepaga u obra social, privado o público y tipo de estudio a realizar (diagnóstico por imágenes, análisis, consulta clínica, operaciones, etc). En caso de saber el nombre del profesional o centro directamente puede ingresarlo en el buscador. Al buscar un hospital, aparecerá en primer lugar el hospital y luego será seguido por los profesionales que allí trabajen. Al presionar en la flecha verán un detalle con la información expandida de contacto, así como la ubicación en el mapa. Desde esa pantalla tendrán además tres botones: uno para reservar cita (lleva a página de sacar nuevo turno con los filtros ya aplicados), otro para llamar y otro para ver indicaciones de cómo llegar (abre Google Maps). Desde esta pantalla el usuario podrá también navegar desde la visión de mapa.

La pantalla de turnos tiene también un submenú conformado por dos opciones: agenda (para ver los próximos turnos o bien consultar los que ya acontecieron) y solicitar nuevo turno, desde el cual el usuario podrá reservar un nuevo turno. Los eventos son señalizados de distintas maneras dependiendo de si simbolizan turnos o recordatorios (como sucede con Google Calendar) y el formulario para agregar nuevos eventos mantiene al mínimo la entrada de texto de forma manual, utilizando *inputs* de *date & time pickers* y *selects*. Como ya fue mencionado en el subcapítulo 6.2.1, el usuario solo podrá ver los horarios disponibles para atenderse con cada profesional, quedando bloqueados los horarios que ya han sido asignados a otra persona.



Figuras 26 y 27: Wireframe de aplicación de cartilla para usuario paciente en versión para dispositivos móviles.

Para consultar las demás pantallas, dirigirse a [wireframes pacientes dispositivos móviles](#). De dichas pantallas es importante aclarar que en consulta online el paciente puede iniciar chats con profesionales pero no puede iniciar videoconsultas, solo puede atenderlas si un médico las inicia o bien si solicitó un turno previamente.

Lo siguiente son las tres pantallas principales de la visión de médico de la aplicación (la visión de administrativo no será desarrollada durante este proyecto, ya que sería similar a la visión de médico pero con menos funcionalidades). Como se verá más adelante en el flujo de navegación, la arquitectura del sitio cambia significativamente. Se elimina por completo la sección de cartilla y todas las páginas tienen la opción de editar además de la de ver.

Aquí se presenta nuevamente la home, la búsqueda de pacientes y el perfil de paciente. Se eligió presentar estas tres pantallas porque son las que más se diferencian del perfil de paciente, así como las que serán usadas con mayor frecuencia. La home funciona como una suerte de *dashboard* y tiene un resumen de las tres secciones principales: atención online, pacientes y ver agenda. Desde atención online podrá ver las últimas cinco conversaciones, en pacientes podrá comenzar una búsqueda directa y desde agenda podrá consultar los turnos del día. Cada bloque tiene un enlace que lo lleva a la sección correspondiente expandida. Además presenta una barra de estado, en la cual el médico puede ver el resumen de su día (cantidad de pacientes a atender presencial, cantidad de pacientes para videoconsultas, mensajes del chat y solicitudes de sobretornos). Para poder volver a esta página el usuario debe clicar sobre el logo de la aplicación.

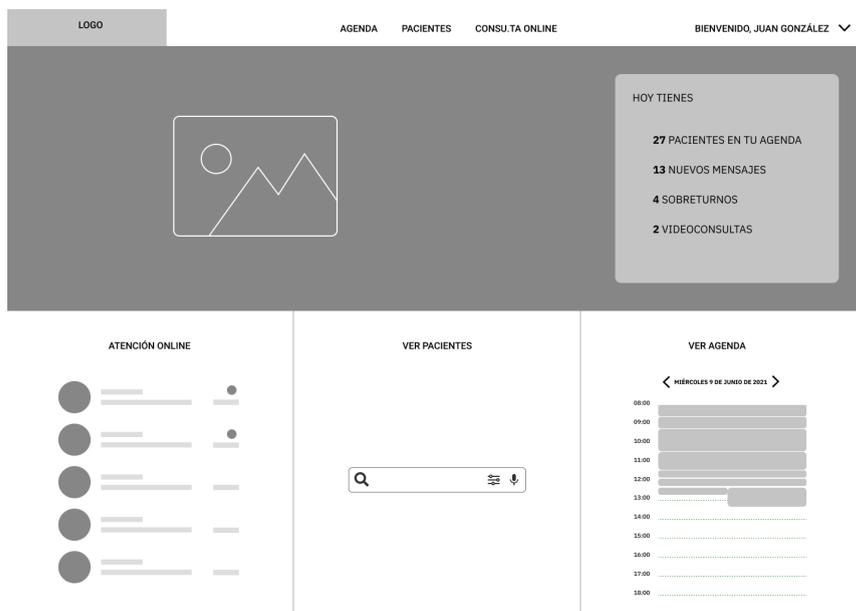


Figura 28: Wireframe de aplicación de Homepage.

Cuando un usuario busca el nombre de un paciente puede hacerlo utilizando filtros como género, provincia, rango etáreo y obra social. Si no, podrá simplemente buscar el nombre del paciente y revisar los resultados arrojados en la tabla (que incluyen un campo de nombre, DNI, obra social, fecha de nacimiento y fecha de última consulta junto con el profesional que se atendió en dicha consulta). Puede elegir ordenar los resultados de manera ascendente o descendente con cualquiera de estos campos.

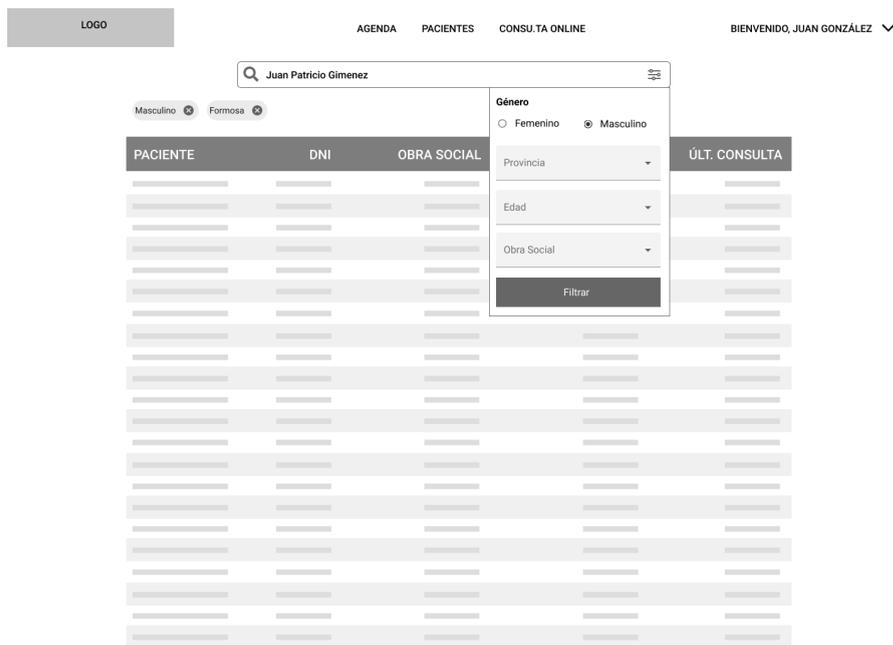


Figura 29: Wireframe de aplicación de búsqueda de pacientes.

Por último, la pantalla de perfil paciente presenta más opciones de las que están disponibles desde la versión para dispositivos móviles. Esto se hizo así porque se consideró que el paciente no necesita filtrar con tanto detalle su información o que habrá cosas que ya sabe. Por ejemplo, el paciente puede consultar sus alergias desde la página de “ver todo” o bien aparecerá como una de sus etiquetas principales, mientras que a la visión de médico se le agregó un acceso directo especial para ello. En este wireframe también se agregó una miniatura de videollamada, de manera que el médico pueda consultar la información del paciente a la vez que lo está atendiendo. Esta ventana es flotante y el usuario podrá ubicarla en la sección de la pantalla que más cómoda le resulte.

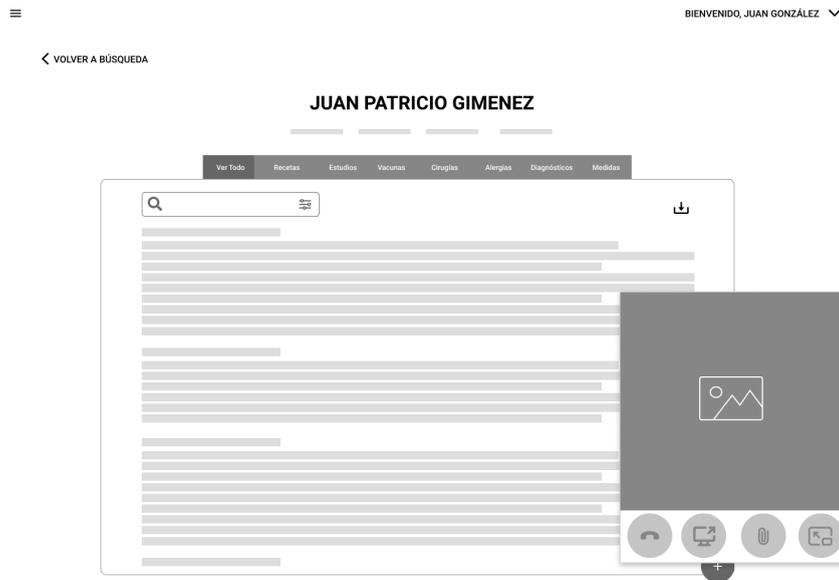


Figura 30: Wireframe de aplicación de perfil paciente (con imagen sobre imagen de videollamada) para usuario médico.

Para consultar el wireframe completo, hacer click [aquí](#).

6.3.1.2 Sistema de organización

Para la organización de la arquitectura se aplicó un esquema mixto por tarea y por tema. Es decir, las tareas que implican que el usuario consulte información sobre bases de datos generales están agrupadas (cartillas), otro grupo implica el acceso a una base de datos con información personal (historial), luego hay otro grupo para interacciones con profesionales (e-consultas) y un último para acceder a una base de datos mixta (turnos, con información personal y de acceso general a la vez). Es importante aclarar que más allá de que la agrupación es por tarea, las etiquetas utilizadas para definir cada sección no indican cuál será la acción a realizar dentro, sino el tema. Los verbos son suprimidos y de esta manera ver información personal se convierte en historial, consultar cartilla es sólo cartilla o solicitar consulta es simplemente e-consultas. A su vez, al ingresar por ejemplo al historial clínico (base de datos de acceso personal), la información se encuentra agrupada por tema (estudios, recetas, medidas, etc).

En cuanto a la estructura, se utilizó una jerárquica, en la cual hay secciones “madre” que incorporan otras secciones más pequeñas. Para el diseño de la organización, fue importante no sobrecargar demasiado al usuario, suprimiendo la necesidad de recordar una cantidad de acciones o clics muy extensos para lograr determinado objetivo. De esta manera, se mantuvo un máximo de cuatro interacciones para llegar desde la homepage a la ficha más específica de un estudio, receta u hospital específico. Una vez dentro de las

secciones más pequeñas, el usuario a menudo se encontrará con una estructura por registros (como ya fue mencionado, la aplicación utiliza varias bases de datos para ofrecer sus servicios).

6.3.1.2.1 Flujos de navegación

A continuación se presenta el flujo de navegación de la aplicación desde la visión del usuario paciente.

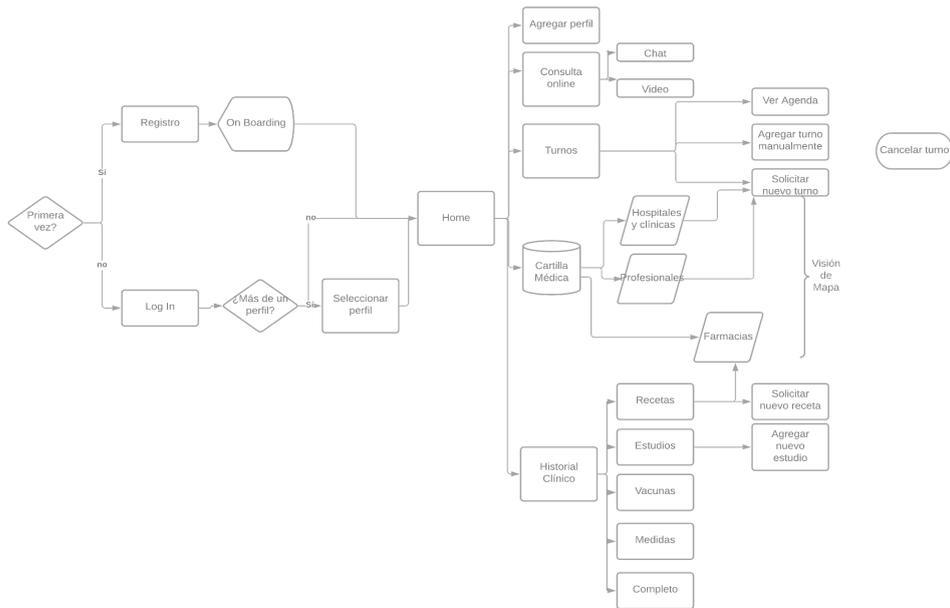


Figura 31: flujo de navegación para usuario paciente

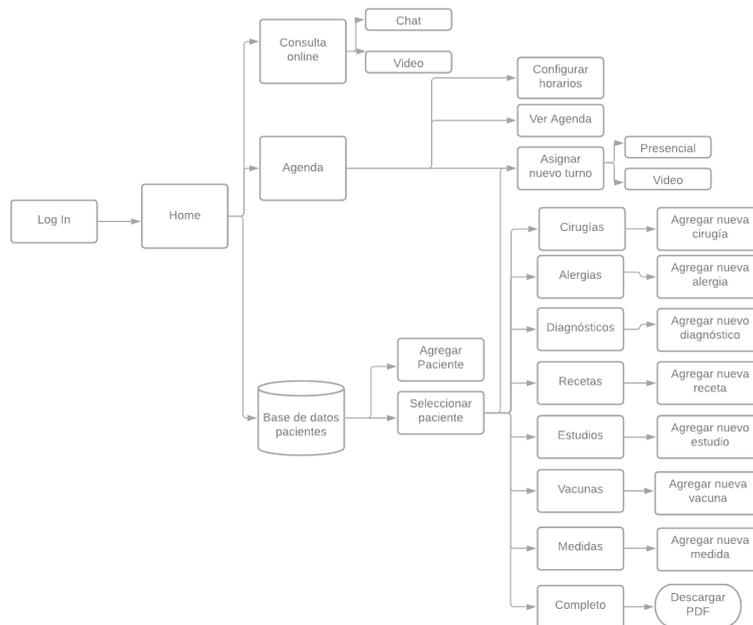


Figura 32: flujo de navegación para usuario médico

6.3.1.3 Sistema de navegación

Según Pérez Montoro (2010), los sistemas de navegación de las interfaces digitales buscan cumplir principalmente el objetivo de facilitar la localización de información, pero, a su vez, dan una imagen del tamaño de la interfaz e identifican las relaciones entre los contenidos de la aplicación.

Por otro lado, según la clasificación propuesta por Rovira y explicada por Pérez Montoro (2010), se considera que el usuario de SaludAR utilizará la aplicación con un objetivo concreto (es decir que realizará una navegación con dirección) y de forma profunda (de manera que al usuario le corresponderá elegir un enlace para explorar las opciones que el mismo ofrece, en contraposición a la navegación en amplitud que presenta las opciones desde una primera vista).

Otro punto que se tuvo en cuenta durante el diseño del sistema de navegación fue la función de contextualización. En este caso debido a que no existe una estructura tan grande ni compleja, se decidió mostrar el camino del usuario mediante recursos visuales que destacan el itinerario del usuario.

Tanto la navegación constante como la local están representadas por una barra horizontal. La constante se encuentra en el inferior de la pantalla, mientras que las locales aparecen por debajo de la barra superior de usuario y solo utilizan etiquetas textuales. La barra de usuario también ofrece una navegación para navegar entre distintos perfiles asociados a la cuenta, así como soporte/ayuda y configuración.

6.3.1.3.1 A/B Testing

Para definir cuál sería la mejor solución para el sistema de navegación se realizó un test A/B con 25 usuarios de diferentes grupos etáreos de la zona del AMBA (Ciudad de Buenos Aires y 40 localidades de sus alrededores).

En la opción A se presentó una navegación inferior en profundidad similar a la que utilizan aplicaciones como Instagram, Spotify, Netflix y Whatsapp (4 de las 10 aplicaciones más utilizadas por los usuarios argentinos según un estudio de Movistar del 2019, iPropUp 2019), mientras que la B presentaba una navegación en amplitud, que permitía al usuario ver todas las opciones desde una misma pantalla.

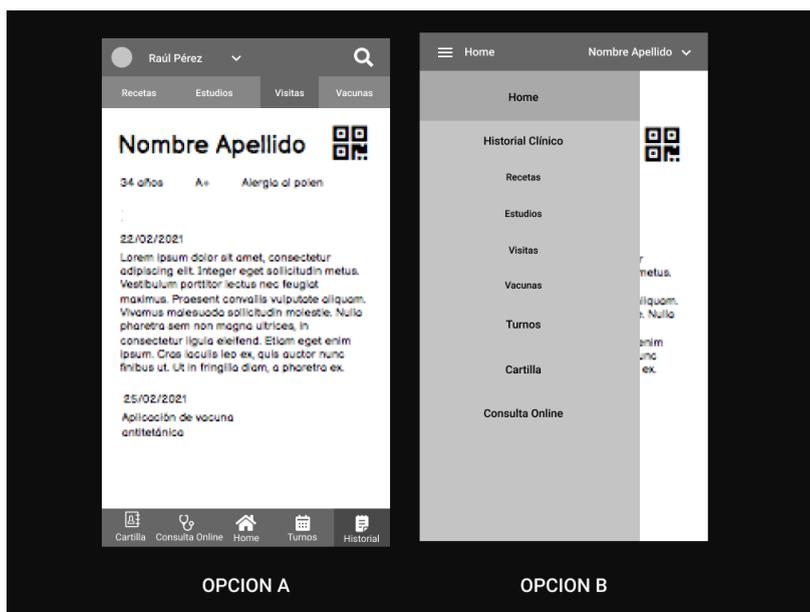


Figura 33: Dos opciones de navegación presentadas para el test A/B

Durante este test, 16 de los 25 usuarios se decantaron por la opción A, mientras que 9 prefirieron la opción B.

Resultado de Test A/B sobre Navegación

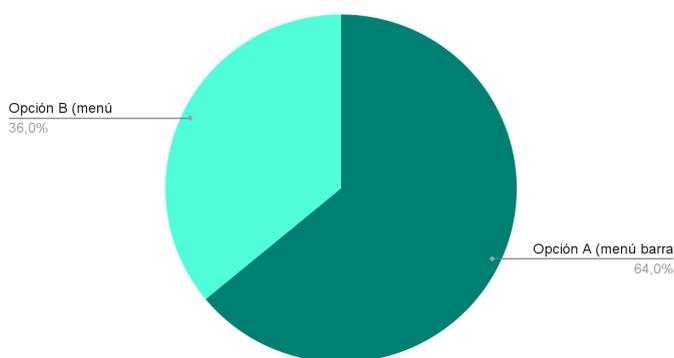


Figura 34: Resultados del test A/B

6.3.1.4 Sistema de etiquetado

Para el sistema de etiquetado se utilizaron tanto etiquetas icónicas como textuales. En el menú de navegación principal, por ejemplo, se utilizaron ambos tipos de etiquetas de forma simultánea para evitar ambigüedades y facilitar la comprensión del usuario. Además, como explica Pérez Montoro (2010), algunas etiquetas (como estudios, historial o recetas) son contexto-dependientes, es decir que podrían llegar a significar otra cosa en diferentes contextos (un historial de búsqueda, o por ejemplo en otro contexto estudios podría referirse a nivel de educación y recetas a cocina).

El menú de navegación local de cada uno de ellos por su parte, está formado por etiquetas textuales ajustadas al lenguaje y dialecto local de argentina (con palabras como medicamentos en lugar de medicaciones o turnos en lugar de citas).

Por último algunos enlaces a acciones como llamar, ver direcciones o mapa, guardar como favorito, etc, funcionan valiéndose sólo de etiquetas icónicas. Se hizo esto para aminorar la carga cognitiva del usuario, permitiendo pantallas más ligeras de texto e interfaces más dinámicas. Se aprovechó que son acciones e íconos ya reconocidos y asociados por la gran mayoría de los usuarios como el corazón para marcar favoritos, el teléfono para llamadas, etc (aprovechándose también la heurística 4 de Nielsen de consistencia y estándares en el diseño).

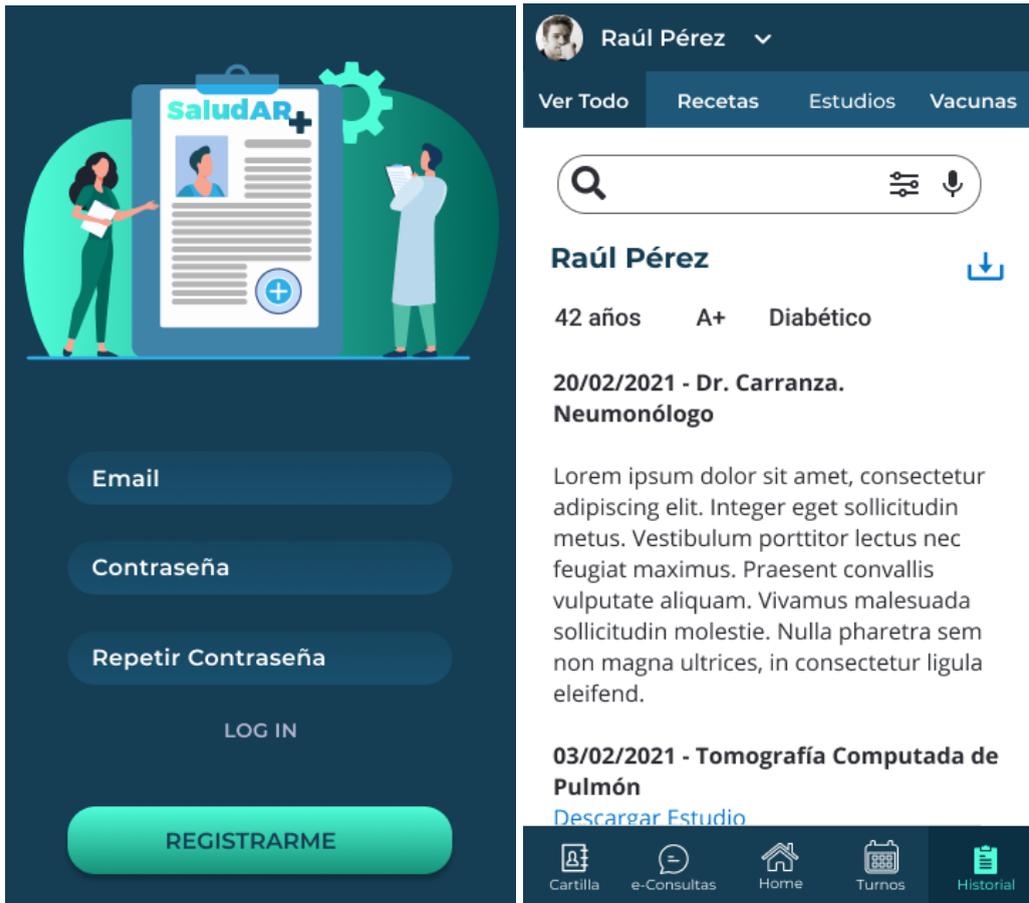
6.3.1.5 Sistema de búsqueda

Para facilitar la navegación del usuario, la aplicación contará con un sistema de búsqueda incorporado en la sección de cartilla médica, de turnos, e-consulta y de historial clínico. Es decir, que el sistema de búsqueda no indexará directamente las páginas de la aplicación (es decir que no interesarán las etiquetas de cada página), sino el contenido de las bases de datos mostradas en las diferentes páginas. En el caso del perfil médico, podrá utilizar el buscador también para localizar pacientes y localizar diagnósticos dentro del perfil de cada paciente.

El sistema de búsqueda funcionará como sistema reactivo, esto quiere decir que requerirá de un rol activo del usuario, que deberá tener en claro qué es lo que busca. En el caso de la cartilla médica, los profesionales, centros y farmacias deberán estar indizados por especialidad, nombre, locación, horario de atención y si es privado o público, de manera que el usuario deberá buscar por cualquiera de estos criterios, ya sea mediante el ingreso de texto en el buscador o mediante el uso de filtros. El sistema de búsqueda es otra de las recomendaciones tanto de Nielsen como de Steve Krug para mejorar la usabilidad de una interfaz digital.

6.3.2 Diseño UI

Desde la diagramación del wireframe hasta el armado del prototipo se produjeron algunos cambios en cuanto a navegación (particularmente en la navegación del perfil de usuario), así como la elección de algunos iconos como etiquetas visuales. El diseño de interfaz de usuario además de estético debe guiar y dar pistas al usuario de lo que se desea que realice en determinado momento.

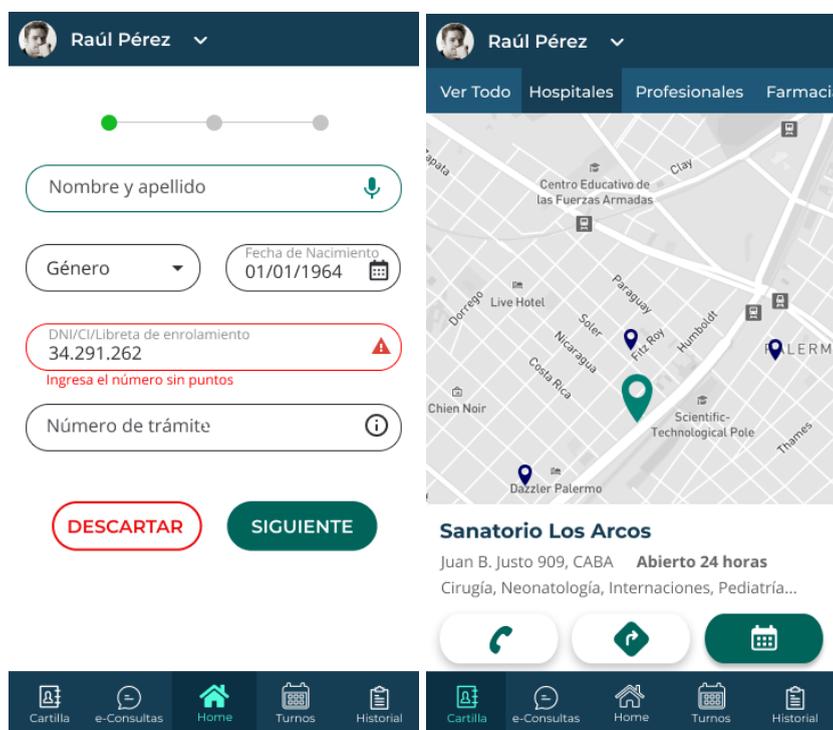


Figuras 35 y 36: Registro e Historial de paciente para versión en dispositivos móviles.

Para la página de registro se buscó marcar la identidad de la marca mediante una ilustración vectorial que representa la funcionalidad principal de la app y la presencia del logotipo. Además esta pantalla (junto con la de log in) ya funcionan con el modo oscuro de color. El diseño respira, teniendo botones grandes y fáciles de clickar, así como un padding considerable en cada elemento que se ve. El espacio vacío es tan importante como el espacio que contiene elementos. También se incluye un botón de LogIn en caso de que el usuario esté ingresando por primera vez a la aplicación desde un nuevo dispositivo (en dispositivos que ya ha ingresado recordará su usuario y sólo pedirá su contraseña o bien su huella digital).

La pantalla de historial funciona con un scroll vertical y presenta diversas jerarquías en el contenido. Además, debajo del nombre del usuario se ubican algunas “etiquetas” que puede configurar el médico desde su perfil (con excepción de la etiqueta de edad que es generada automáticamente). En todos los pacientes habrá también una etiqueta con el factor sanguíneo, pero las demás serán variables dependiendo de cuáles haya marcado el médico (pueden ser enfermedades congénitas, alergias, etc, medicamentos que toman de forma periódica, etc). Cada paciente puede tener asignado un máximo de 10 etiquetas, y el

médico puede elegir si cada una de ellas es o no visible para el paciente. Estas etiquetas no son navegables, simplemente es una manera de localizar información importante de forma rápida. Desde la barra de navegación superior el usuario puede navegar hacia las otras categorías de contenido o bien quedarse en la primera opción, desde la cual puede ver toda la información sin ningún tipo de filtro aplicado.



Figuras 37 y 38: Agregar perfil y detalle de cartilla para versión en dispositivos móviles visión paciente.

En estas figuras se puede ver la primera pantalla cuando un usuario quiere agregar un perfil nuevo a su cuenta. Los inputs del formulario poseen labels flotantes para que el usuario siempre tenga la información de cuál es el campo que está completando. También se ofrecen botones de más información o ayuda para ciertos inputs que pueden traer dudas (heurística 10 de Nielsen de ayuda y documentación). El input seleccionado es señalizado con un borde verde, mientras que si se produce un error al intentar continuar, el borde se torna rojo. (heurística 5 de Nielsen de ayudar al usuario a prevenir errores). Por último, también se agrega la opción de descartar el perfil (heurística 3, darle al usuario el control y la libertad).

La siguiente pantalla es la visión detallada de una entrada de la cartilla. En ella el usuario puede ver la ubicación en mapa del centro de salud o profesional, así como solicitar turno, indicaciones para llegar o llamar. Se ofrece además información relevante como horario de atención y especialidades que allí atienden (en el caso de haber seleccionado a un profesional con consultorio particular se indicará si el mismo atiende en otros centros). El botón para reservar turno es el destacado ya que se considera que es al que más uso se le

dará. Para ver el prototipo de la aplicación en dispositivos móviles para visión paciente completo hacer [click aquí](#).

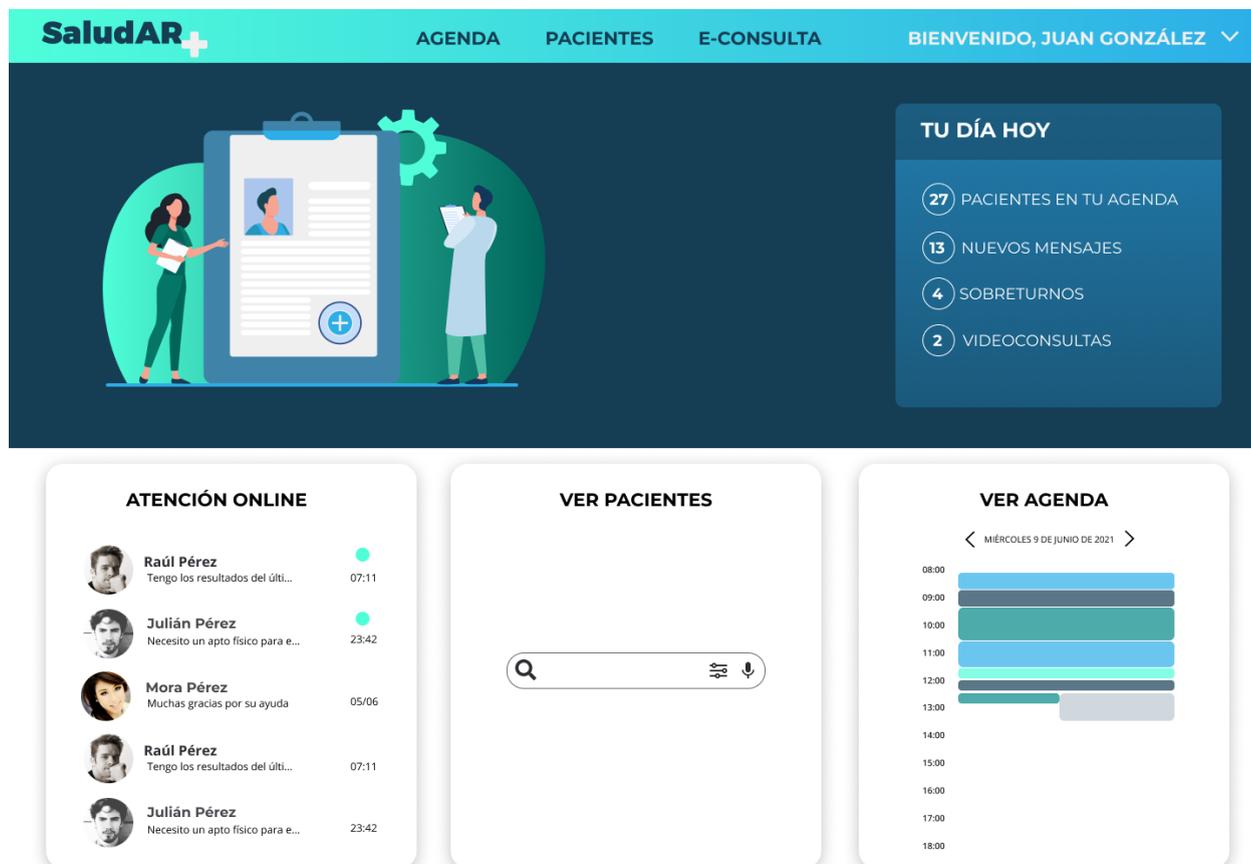


Figura 39: Home de visión médico para escritorio.

Cada tarjeta de atención online, ver pacientes o ver agenda fue delimitada por un rectángulo con bordes redondeados a los que se les aplicó una sombra suave para transmitir que la tarjeta es clickeable. Al pararse sobre el buscador se despliega una barra con las últimas búsquedas realizadas. Desde agenda el usuario puede navegar por distintos días, pero si quiere cambiar a la visión de mes o bien ver el detalle de alguna cita, debe dirigirse a la sección de agenda. Lo mismo sucede con atención online. El punto de colores en las conversaciones indica al usuario en qué conversación tiene mensajes no leídos. La barra superior le indica al usuario sus últimas notificaciones, y en un futuro podrá utilizarse también para comunicaciones oficiales de la aplicación o bien informar sobre campañas de vacunación, inauguraciones de nuevos hospitales o temas de salud con alcance nacional.

La siguiente pantalla que se presenta es la de historial clínico con una función de imagen sobre imagen con una videollamada. Sobre esta última, el único botón destacado con un círculo que lo rodea es el de finalizar llamada, ya que se considera el más importante. Los

otros tres son opciones para adjuntar un fichero, compartir pantalla para poder presentarle un estudio al paciente y un tercer botón para devolver la videollamada a su tamaño original. Dichos botones así como el botón para descargar el historial en PDF, editar el perfil del paciente están codificados bajo el mismo color como botones de acciones secundarias. Volver a búsqueda está codificado bajo el mismo color de la barra de navegación ya que es un vínculo para navegar por el sitio. Por último, el menú del usuario está codificado en otro color para diferenciar el menú del usuario del resto de las secciones.

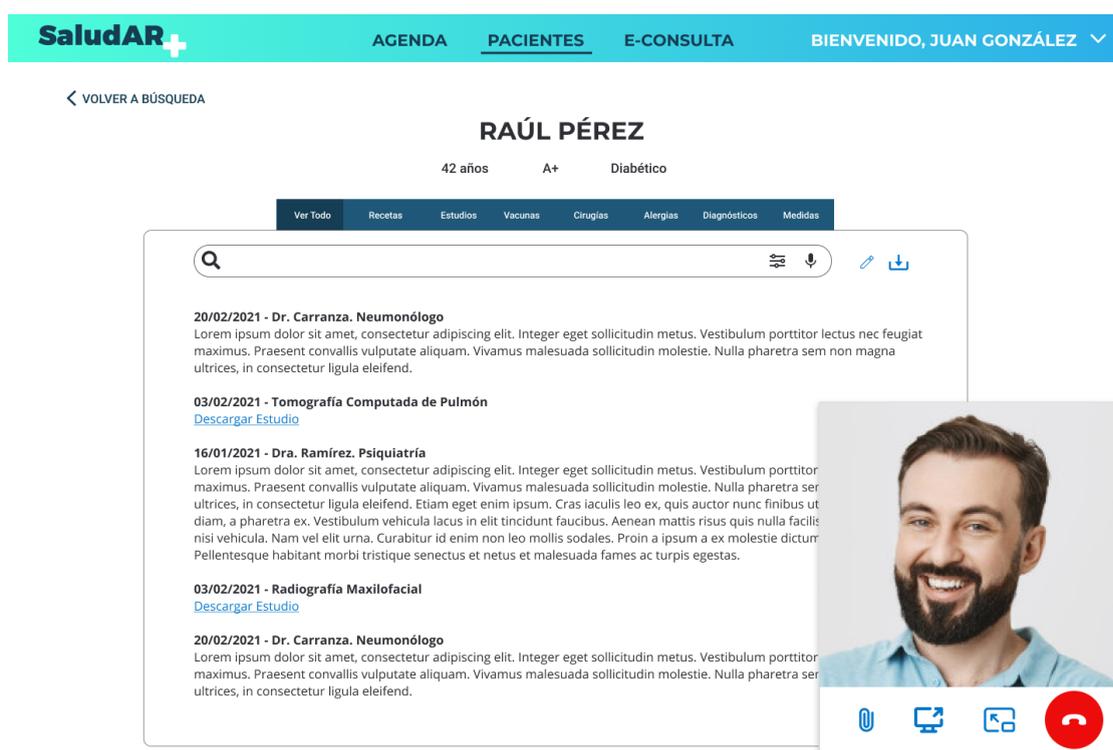


Figura 40: Pantalla de historial clínico de paciente con conversación flotante superpuesta.

Para finalizar se muestra una pantalla desde el perfil del paciente desde la opción de agregar más información (a modo genérico, agregar texto sobre una visita). Cuando esto sucede se oscurece el fondo de la página para ayudar al usuario a enfocarse en el modal que se ha abierto. Desde allí el usuario tiene la opción de completar cuatro inputs, uno de texto, un select para seleccionar el motivo de consulta (chequeo general, consulta por enfermedad, seguimiento, etc), un select para indicar si el paciente podrá visibilizar o no el comentario, y un date and time picker para seleccionar la fecha de la consulta (por default estará seleccionada la fecha actual).

Para ver el prototipo completo hacer [click aquí](#).

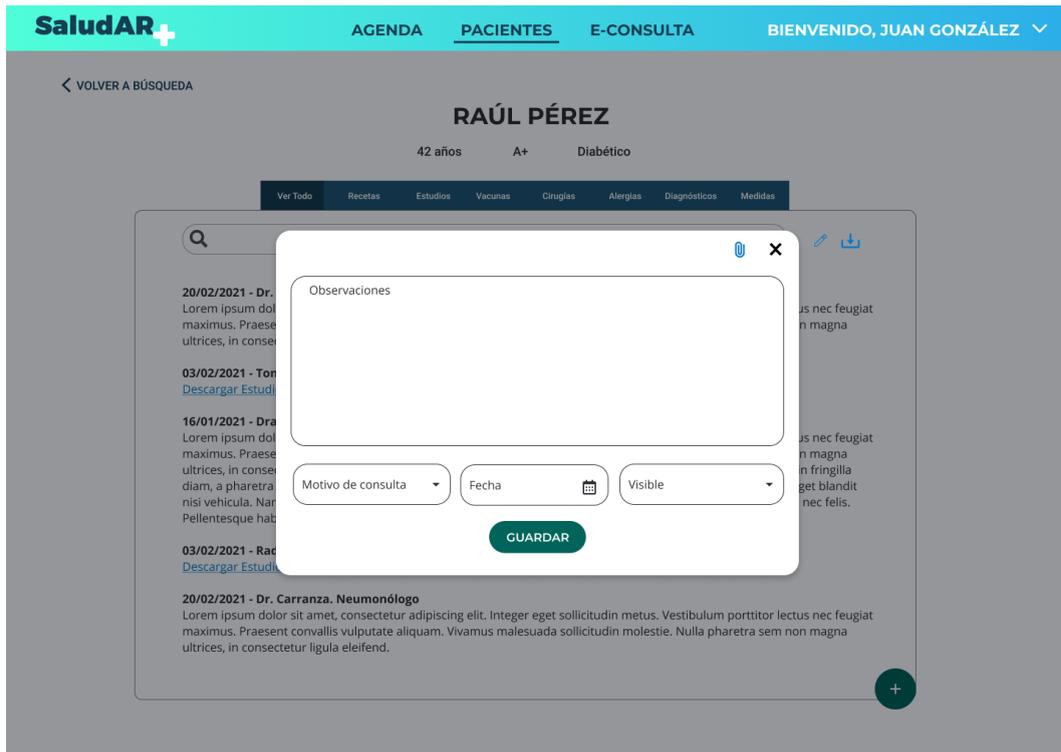


Figura 40: Pantalla de historial clínico de paciente con conversación flotante superpuesta.

6.3.2.1 Paleta y uso de colores

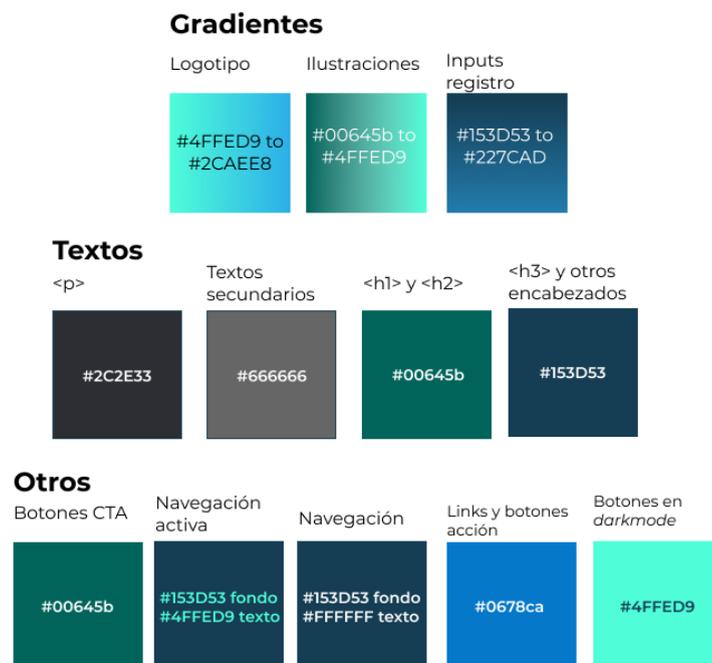


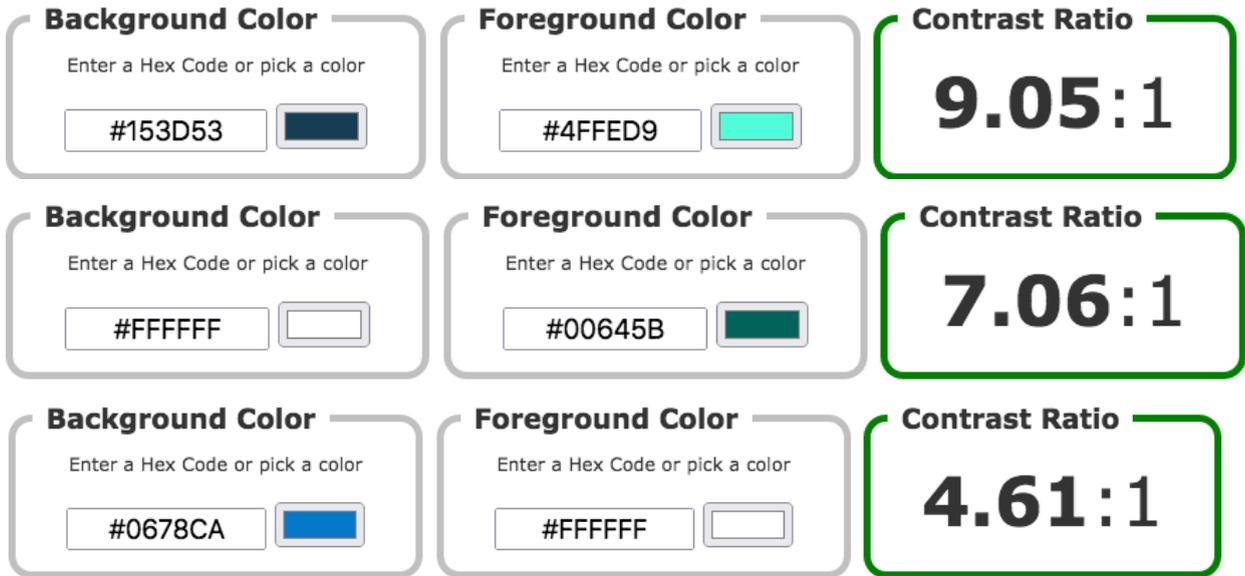
Figura 41: Paleta de colores y sus aplicaciones.

La paleta de colores es una tríada de análogos, siendo los colores principales el verde, el verde agua o turquesa y el celeste. Se buscó mantener un conjunto armónico con contrastes suaves de todos colores fríos para generar calma. Los colores además son saturados y brillantes. En colorimetría el verde representa la salud y la vida mientras que los tonos de azul representan la honestidad y confianza por el otro. Además el celeste es el color utilizado por las aplicaciones oficiales del gobierno nacional argentino (así como el color predominante de su bandera). Se utilizan tanto de forma plena como en gradientes.

Los textos no usan un color negro pleno para no generar un contraste tan fuerte y facilitar el descanso visual. Se utilizaron además dos gradientes para fondos e ilustraciones. De esta manera la aplicación presenta una estética más moderna y agradable a la vista. Uno de los gradientes presenta dos tonalidades distintas de verde, mientras que el otro combina el verde y el celeste.

Más allá de la estética, los colores cumplen una función de refuerzo del mensaje. Por ejemplo, el rojo es utilizado para marcar un error en un envío de formulario (regla heurística 1 Visibilidad del estado del sistema y 9 Ayuda al usuario a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores de Nielsen) o para finalizar una llamada.

Todas las combinaciones de texto-fondo fueron previamente testeadas según los parámetros de la WCAG.



Figuras 42, 43 y 44: Relación de contraste en combinaciones de colores.

Como se puede ver, la combinación de color 1 tiene una relación de contraste de 9.05 a 1, aprobando así los niveles AA (relación mayor a 4.5:1) y AAA (relación mayor a 7:1), la combinación 2 tiene una relación de 7:06 a 1 y la 3 tiene una relación de 4.6 a 1, pero la misma siempre es utilizada en textos en negrita, por lo cual igual está dentro de los estándares aceptados.

Para finalizar este apartado, hay que aclarar que la aplicación tiene un modo nocturno disponible para facilitar la lectura de documentos y evitar la fatiga visual. En este caso el fondo es azul oscuro con textos en blanco y encabezados en verde.

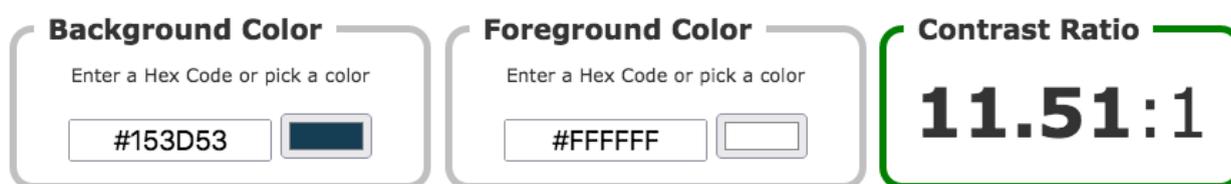


Figura 45: Relación de contraste en combinación de color en modo nocturno.

6.3.2.2 Tipografía y jerarquización de textos

Para los encabezados se seleccionó la tipografía Montserrat, una sans serif con aspecto moderno, simple y minimalista para evitar el cansancio visual y facilitar la lectura. Es además una fuente geométrica, ligera y con personalidad, con curvas las cuales hacen que se perciba moderna y fresca. Para los encabezados se utilizó en su variación Bold. Esta fuente también fue la utilizada para el logotipo en su variación Black.



Figura 46: Logotipo de aplicación.

Para los textos por su parte, se utilizó la tipografía Open Sans. La misma también es una fuente sans-serif pero con glyphs más abiertos evitando así la ambigüedad de caracteres y facilitando su lectura en párrafos largos para personas con problemas de visión y dislexia.

Otro punto importante en cuanto a las fuentes utilizadas es su tamaño. Para la versión para dispositivos móviles se mantuvo un tamaño mínimo de 16px, a excepción de algunos

detalles de textos secundario y del menú de navegación principal. Esto fue así ya que ese menú presenta también una etiqueta icónica para reforzar la palabra que allí se está mostrando. De todas formas, como ya fue mencionado previamente, por motivos de accesibilidad el usuario puede elegir también agrandar el tamaño de la tipografía para facilitar su lectura (pasando a párrafos de 24px, textos secundarios de 21 y encabezados de 28 y 32).

La jerarquización de los textos es importante tanto para la semántica de la web como para el diseño y el correcto entendimiento de los usuarios de qué es un título, los distintos niveles de lectura y qué elementos son clickeables. Para ello se utilizó un tono gris más claro para textos secundarios, así como juegos en el peso de la fuente. Se buscó también respetar un interlineado acorde, que facilitara la lectura en dispositivos pequeños, y textos alineados a la izquierda.

6.3.2.3 Iconografía e imágenes

No fueron utilizadas imágenes de gente real ni fotografías de manera ilustrativa, siendo en su lugar reemplazadas por ilustraciones estilo flat para evitar una sobrecarga cognitiva para los íconos y algunas ilustraciones con colores y gradientes para el inicio de sesión y el onboarding. De esta manera se están siguiendo los mandamientos 3 y 10 de Dieter Rams (el buen diseño es estético y el buen diseño es el menor diseño posible).

Sin embargo si se utilizaron imágenes para chats o para los perfiles de paciente. De esta manera se provee una ayuda visual tanto a pacientes como a profesionales para recordar con quién se atendieron.

La iconografía utilizada, especialmente aquella utilizada como etiqueta de navegación o botones de acciones no buscó ser particularmente creativa, en su lugar se recurrió al uso de códigos visuales y símbolos que le serán familiares a los usuarios (recurriendo al proceso de rememoración), como pueden ser el corazón para marcar favoritos, la casa para simbolizar la página de inicio, etc. Esto se condice también con las reglas heurísticas 2, 4 y 6 de Nielsen (coincidencia entre el sistema y el mundo real, consistencia y estándares y reconocer en lugar de recordar respectivamente).

Para los íconos se utilizó siempre un borde redondeado con un grosor de línea de 1,5 a 2px sin relleno. En el caso de los íconos de la navegación principal en la vista de paciente, los mismos pasan a tener un relleno cuando se encuentran activos, para ayudar al usuario a ubicarse en el sitio. El resto de los íconos permanece sin relleno.

Como se habrá observado, desde la etapa de wireframing hasta la de diseño UI hubo algunos ajustes, tanto de detalles de estructura y arquitectura (como la remoción de la imagen de usuario en cada mensaje del chat) hasta algunos íconos, particularmente el de e-consultas que fue reemplazado por un ícono de diálogo.

6.3.2.4 Diseño de Interacción

Nuevamente aquí fueron importantes las heurísticas de Nielsen y de Krug (citado en los lineamientos ETAP de la Oficina Nacional de Tecnologías de Información de Argentina). De esta manera, el usuario tiene señalizaciones visuales sobre en qué parte de la navegación está parado (mediante marcas visuales como colores, de fuente, colores de fondo, subrayados y el previamente mencionado relleno de íconos). Sumado a esto, también se ha visto en el subcapítulo sobre paleta y uso de colores, como los formularios tienen interacciones para guiar al usuario (marcar qué campo está relleno actualmente, señalar los campos que no han sido rellenos correctamente). Con esto se estaría cumpliendo la heurística 1 de Nielsen, de visibilidad de estado del sistema.

En la versión para dispositivos móviles, las interacciones son para señalar los estados activos, ya que no se puede o no se acostumbra hacer hover con el dedo. En cambio, en la versión para ordenador, todos los botones se oscurecen ligeramente cuando el mouse está sobre ellos para señalar que son clickeables. Los botones principales como el de agregar información en el perfil de paciente tienen además una interacción adicional de posición.

Durante el *onboarding* también se le pide al usuario realizar ciertas interacciones específicas con la interfaz para enseñar sus funcionalidades principales.

Más allá de estos detalles, la animación y las interacciones se mantuvieron al mínimo, respetando el mandamiento 10 de Dieter Rams (el buen diseño es tan poco diseño como sea posible) así como la heurística 8 de Nielsen (estética y diseño minimalista).

6.4 Desarrollo de un piloto

Debido a la gran envergadura del proyecto, será de vital importancia realizar pruebas y testeos con usuarios reales. De esta manera se garantizará el correcto funcionamiento de todas las funcionalidades, así como una revisión de la eficiencia y eficacia de la arquitectura y el diseño de la interfaz.

En paralelo al diseño de la interfaz y los estudios de usuarios, los programadores comenzarán con el desarrollo del software y las bases de datos necesarias para el

funcionamiento. Como se verá en el subcapítulo 6.5, las distintas operativas irán incorporándose de forma paulatina a la versión final (técnicamente, serán funcionales desde un principio para poder realizar las pruebas, pero faltarán las conexiones con los diferentes centros de salud).

Como se verá en detalle a continuación, en una primera instancia se testeará con una maqueta o prototipo hi-fi realizado en figma, seguido por una prueba local sobre un piloto programado, y finalmente pruebas de una fase beta cuando la aplicación ya esté publicada y online.

A partir de tests con usuarios tanto offline como online, el diseño podría llegar a presentar variaciones tanto en cuanto a arquitectura como en cuanto a interfaz.

6.4.1 Test con usuarios (offline)

El primer test con usuarios deberá realizarse con el prototipo hi-fi para evitar así acarrear errores de diseño a posteriores fases de producción. En esta instancia se evaluará la usabilidad y la facilidad de navegación del usuario, al que se le pedirá que encuentre determinadas páginas dentro de la aplicación. Se citará a un total de 20 usuarios de diferentes géneros, edades y rangos socioeconómicos para simular un público heterogéneo y diverso. Será importante que un 50% de esos usuarios sean profesionales de la salud. A estos últimos se le pedirán tareas diferentes a las de los usuarios pacientes, y realizarán la prueba en ordenadores (los pacientes la realizarán en teléfonos móviles). Al finalizar el test, se les pedirá completar un formulario SUS (system usability scale).

Se estima que de esta instancia podrían salir algunas modificaciones de etiquetado, organización o detalles de diseño e interacciones. Al finalizar este primer test, se realizarán los ajustes e iteraciones necesarias previas a avanzar a la etapa de desarrollo y programación.

A partir del desarrollo de un piloto ya completamente funcional y programado, se invitará a unos 20 usuarios pacientes y 30 usuarios profesionales de la salud para que evalúen el funcionamiento y la usabilidad de la app y la web respectivamente. Se evaluará el funcionamiento de la aplicación mediante tests individuales en los que el usuario deberá completar una serie de tareas que le serán asignadas. Debido a que esta prueba se realizará de forma offline, el usuario no podrá acceder a una base de datos real, utilizando en cambio unas pocas entradas cargadas de forma manual para realizar los tests necesarios. Será, al igual que el test con el prototipo hi-fi, un estudio cualitativo, del cual se buscará extraer información específica, pero a su vez identificar patrones que ocurran a lo

largo de varios usuarios. Esta instancia servirá también para detectar así posibles incidencias en la programación de la aplicación.

A continuación se presentan las posibles tareas que se pedirá a los usuarios que completen. Los usuarios pacientes serán entregados teléfonos, de los cuales un 80% tendrá sistema operativo Android y un 20% tendrá iOS.

Test con usuarios pacientes			
Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4
Registrarse y asociar un perfil (le será entregado un correo electrónico ficticio, con un DNI al usuario, no funcionará la verificación mediante datos biométricos)	Consultar la fecha en que fue dada la última dosis de la vacuna de la hepatitis B.	Sacar un turno en el hospital de clínicas en la Ciudad de Buenos Aires con un gastroenterólogo.	Comenzar una consulta online con un dermatólogo por medio de un chat. Enviar fotos y PDFs al profesional (la foto se encontrará en el teléfono, mientras que el PDF deberá ser buscado en la aplicación)
Tiempo estimado: 7'	Tiempo estimado: 4'	Tiempo estimado: 6'	Tiempo estimado: 9'

Figura 47: Tareas para usuarios pacientes en test con usuarios de prototipo hi-fi.

Los usuarios profesionales estarán compuestos en un 70% por doctores o enfermeros, con el 30% restante siendo personal administrativo. Los tests se realizarán tanto en ordenadores de escritorio como portátiles y se utilizarán diferentes navegadores (cinco usuarios con Google Chrome, dos con Firefox, dos con Edge y uno con Safari).

Test con usuarios profesionales de la salud		
Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3
Abrir un nuevo perfil de paciente y completar datos. (le será entregada una planilla al comenzar el estudio)	Bloquear las fechas del 10 al 22 de diciembre para que el sistema no pueda asignarle turnos.	Confeccionar y asignar una receta a un paciente.
Tiempo estimado: 10'	Tiempo estimado: 7'	Tiempo estimado: 5'

Figura 48: Tareas para usuarios profesionales de la salud en test con usuarios de prototipo hi-fi.

Desde aquí se realizará una segunda ronda de iteraciones y ajustes a la aplicación, tanto a nivel de programación, indización de contenido o funcionamiento como si llegara a surgir algún problema no detectado previamente de diseño.

6.4.2 Fase beta (online)

Una vez resueltas todas las incidencias surgidas y detectadas durante los tests con usuarios, la aplicación pasará a una fase beta. En este caso, la misma será publicada en el Google Play Store y se dará acceso solo a 10.000 habitantes de la zona del AMBA (Área Metropolitana de Buenos Aires) y 5.000 de Córdoba Capital. Los usuarios que quieran participar de esta fase deberán inscribirse previamente en el ministerio de salud para asegurarse que su información se encuentre correctamente cargada. Nuevamente será importante trabajar con usuarios de diferentes grupos demográficos para alcanzar a una mayor diversidad de opiniones. Esta fase tendrá una duración de tres meses durante la cual se le pedirá a los usuarios que asistan a un mínimo de dos consultas con diferentes profesionales y se realicen como mínimo un estudio (los centros y los profesionales donde se realizará la atención serán también preseleccionados y formarán parte del testeo de la fase beta). De esta manera se buscará comprobar el correcto funcionamiento y actualización de las bases de datos.

Una vez finalizados los tres meses de prueba (durante los cuales se irán resolviendo incidencias que hayan surgido), se publicará la aplicación de acceso libre, en principio disponible sólo para los usuarios del AMBA. Como se verá más adelante, el resto de los municipios y provincias se irán incorporando de manera paulatina y por fases.

6.5 Puesta en funcionamiento

Más allá del desarrollo técnico previamente mencionado, para poder poner en funcionamiento la aplicación será de vital importancia brindar capacitaciones al personal de salud sobre el funcionamiento de la aplicación. Se estima que esto podría lograrse con algunas jornadas de capacitación remotas en hospitales y centros de salud muy grandes. Dichas jornadas deberían realizarse como mínimo 10 días antes del lanzamiento oficial de la aplicación en cada provincia para darle tiempo al personal de salud de probar y practicar el uso de la aplicación. Se facilitarán además videos grabados de las jornadas a todos los centros de salud que no hayan podido presenciar una en directo, así como videos tutoriales y datos de contacto de soporte técnico para dudas.

6.5.1 Metas clave de operación inicial

El lanzamiento de la aplicación se realizará en fases, tanto por alcance como por funcionalidades. Es decir que en un principio la aplicación no estará disponible para todo el territorio nacional ni estarán disponibles todas las instituciones para realizar gestiones online como la reserva de turnos (aunque sí para consultar su información de contacto).

	Operativas	Territorios
Fase 1 (Minimum Viable Product)	Gestión de turnos e historiales clínicos de centros públicos.	AMBA
Fase 2	Historiales clínicos de centros privados.	AMBA
Fase 3	Gestión de turnos de centros privados (AMBA). Historiales clínicos de centros públicos (resto de zonas)	Pcia de Buenos Aires, Rosario, Ciudad de Mendoza y Ciudad de Córdoba.
Fase 4	Gestión de recetas online.	Gestión de turnos en Pcia de Buenos Aires, Rosario, Ciudad de Mendoza y Ciudad de Córdoba
Fase 5	Chat y videollamadas.	Pcia Córdoba, Mendoza, Santa Fé, Entre Ríos y Salta.
Fase 6		Corrientes, San Luis, San Juan, Jujuy y Neuquén
Fase 7		Tucumán, La Pampa, Chubut, Santa Cruz y Misiones.
Fase 8	Ingreso de texto por voz.	Río Negro, Formosa, Chaco, Sgo. del Estero, Catamarca y La Rioja
Fase 9		Tierra del Fuego

Figura 49: Fases de desarrollo de operativas.

En el capítulo 7 se verá en detalle las fechas y duraciones estimadas de cada una de las fases.

6.5.2 Promoción y difusión de la app

Considerando que la aplicación es un servicio público del gobierno nacional argentino, la difusión deberá tener alcance a nivel nacional y tanto en medios tradicionales como digitales. Del primer tipo se realizará pauta publicitaria televisiva, con pequeños avisos de treinta segundos a un minuto de duración que contarán brevemente las funciones de la aplicación. A su vez, se realizará PNT en programas televisivos populares de la televisión local, tanto en canales de aire como privados.

En la radio también se realizará una campaña con espacios patrocinados en los cuales los presentadores contarán al público de qué se trata la aplicación y los beneficios de utilizarla. Además se utilizará publicidad en la vía pública con afiches y chupetes publicitarios en

paradas de colectivos, estaciones de tren, avenidas y autopistas y avisos en medios gráficos tradicionales como los diarios La Nación, Clarín, Página 12 y El Cronista.

En cuanto a la difusión por medios digitales, se realizará una campaña en la red de display de Google y en redes sociales (Instagram, Facebook y YouTube). Se contratarán también influencers, celebridades y presentadores de podcasts y se abrirán cuentas de redes sociales oficiales desde las cuales se deberá brindar apoyo y soporte a las dudas e inquietudes que puedan surgirle a los usuarios. También se aplicarán técnicas de ASO para mejorar el posicionamiento de la aplicación en el App Store y Google Play Store.

Por último, en los centros de salud también habrá folletos y cartelería disponible para dar a conocer a la aplicación, y, como fue mencionado en el capítulo 6.2.3, habrá disponibles kioscos operativos que permitan al usuario crearse una cuenta y gestionarla sin necesidad de instalarla en su teléfono móvil. Para ello durante las primeras seis semanas habrá también promotores para ayudar y guiar a los usuarios en el proceso de creación de cuenta y el funcionamiento general de la aplicación.

6.5.3 Seguimiento de incidencias

En cuanto a potenciales incidencias críticas (es decir, errores de funcionamiento de la aplicación), considerando que al momento del lanzamiento la aplicación habrá sido testeada de forma exhaustiva (tanto por el equipo técnico como por usuarios durante la fase beta) las mismas deberían verse considerablemente reducidas. De todas formas, se planteará la realización de guardias de 12 horas (de 8 a 20) durante todos los días de la semana para garantizar la veloz resolución de cualquier problema que pudiera llegar a surgir. Esta modalidad de guardias durará dos semanas después del lanzamiento de cada nueva fase.

Más allá de las incidencias técnicas, es razonable asumir que habrá dudas y preguntas sobre el funcionamiento de la aplicación que requerirán una respuesta humana, más inmediata y en tiempo real. Para ello, se contará con empleados de soporte que utilizarán una herramienta tipo *help desk* como podría ser Zendesk. Este sistema genera una base de datos que permite organizar de forma sencilla información sobre las incidencias más frecuentes.

A partir de las consultas y dudas más frecuentes que se evidencien durante estos procesos, se podrá alimentar una sección de preguntas frecuentes, tanto para la versión de profesionales como para la de pacientes, accesible desde el menú de usuario.

6.5.4 Analítica y evaluación

La analítica será de vital importancia para el proyecto para comprender mejor a los usuarios y poder brindarles la mejor experiencia posible, no tanto para aumentar las conversiones o adquirir nuevos usuarios. Es decir que la analítica se centrará en el objetivo de fidelización.

Debido a que la solución web será una herramienta de trabajo asignada a los centros y profesionales de todo el país (y de uso obligatorio), no serán de importancia métricas sobre la adquisición o datos demográficos de los usuarios. Sin embargo, importará medir los comportamientos de los usuarios para identificar potenciales errores o dificultades que puedan estar perjudicando a la navegación del usuario.

Para analizar dichos comportamientos se utilizarán las herramientas de Google Analytics y Hotjar. Del primero importará entonces el comportamiento del usuario, ver los flows, las búsquedas que realizan y también la duración de las sesiones y los navegadores utilizados. A partir de esa información se podrá analizar y proponer ajustes en el diseño y la arquitectura del sitio, así como reconocer *bugs*. Por ejemplo, si se identificara que muchos usuarios realizan búsquedas sobre colesterol en sangre, se podría plantear crear una sección específica desde la cual consultar de forma rápida este dato. De Hotjar por su parte, será de importancia ver los mapas de calor, qué vínculos o botones son más usados y qué secciones llaman más la atención de los usuarios.

En cuanto a la aplicación si resultará interesante analizar la cantidad de usuarios, de qué provincias y ciudades provienen para ver el nivel de permeabilidad de la aplicación en la sociedad, así como también con qué frecuencia utilizan la aplicación (o si vuelven a usarla o la borran después de un uso) y, nuevamente si existen errores en el funcionamiento. Serán importantes entonces la tasa de ANR (application not responding), el tiempo de inicio de la aplicación, porcentaje de sesiones afectadas por wake locks, DAU (daily active users) y MAU (monthly active users). A partir de estos análisis también se podrán ir realizando ajustes e iteraciones a la aplicación.

6.5.4.1 Indicadores de éxito/Metas

Se considerará que la aplicación es un éxito si luego de un año de funcionamiento en todo el país alcanza los siguientes objetivos:

- 2.000.000 de descargas (considerando que MiArgentina que es otra aplicación gubernamental tiene 5.000.000 después de 5 años en el mercado).

- Gestionar un 10% del total de los turnos mediante la aplicación.
- 250.000 usuarios activos mensuales.
- Puntuación superior a 3,7 en Play Store.

En cuanto a indicadores de éxito offline, también se podría considerar que una reducción del 15% en el tiempo promedio de espera para conseguir turnos, un ahorro del 30% en gastos de suplementos como bolígrafos y papel (reduciendo así también el impacto ambiental) y una reducción en la cantidad de visitas al médico que se requieren para alcanzar un diagnóstico.

6.5.5 Circuitos y rutinas de mejora

A partir de los datos extraídos por la analítica y alguna encuesta de satisfacción que se pueda llegar a realizar, se irán planteando mejoras a la operativa, la arquitectura, la programación y el diseño de la aplicación. Las primeras tres serán llevadas a cabo de forma regular por los empleados en planta permanente, mientras que en el caso del diseño se planteará una revisión semestral de ajustes a ser llevados a cabo por un trabajador independiente.

Estos ajustes también se podrán alimentar de la información provista por el equipo de soporte al cliente. Los datos extraídos de este proceso, sumado a la analítica, proveerán de valiosos insights de uso y funcionamiento real a los diseñadores, técnicos y programadores. De todas formas, vale aclarar que los ajustes deberán ser siempre sutiles, para respetar y favorecer la curva de aprendizaje del usuario (no generar un cansancio extra al cambiar la aplicación por completo cada tres meses y que el usuario deba volver a aprender a utilizarla).

7. PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN

7.1 Recursos humanos

Para llevar a cabo el proyecto se necesitarán varios recursos humanos. A continuación se presentarán tres listas, divididas entre los recursos temporales necesarios para la producción de la aplicación, los recursos también temporales necesarios para el momento del lanzamiento y los recursos que serán necesarios de manera constante y pasarán a ser empleados de planta permanente.

En total se necesitará de un equipo de 26 personas que trabajarán en planta permanente, dos que trabajarán con un contrato de ocho meses, dos empresas que se subcontratarán y por último, 500 personas que se contratarán de forma temporal por dos meses para el lanzamiento y 70 personas para tests con usuarios.

Los recursos constantes a su vez están divididos en perfiles técnicos (analistas y programadores) y perfiles de marketing y publicidad. Los primeros siempre deberán ser dos, para asegurarse que durante vacaciones, enfermedades o licencias siempre quede una persona a cargo. En el caso de los perfiles de marketing y publicidad esto no se considera necesario ya que una demora en su trabajo no generará problemas en la operativa de la aplicación.

Recursos constantes:

- 1 Project Manager. Una persona que gestione todo el proyecto y sea el encargado de organizar las comunicaciones entre los diversos sectores, así como manejar el presupuesto y los *deadlines*.
- Equipo comunicación y difusión
 - 1 Diseñador Gráfico. El encargado de definir la identidad gráfica, logotipo e iconografía a utilizar tanto en la aplicación como en las redes sociales y el material publicitario.
 - 1 Encargado de comunicación/copywriter/UX writer. La persona encargada de escribir los textos de la aplicación y los copys en redes sociales.
 - 1 Marketing Manager. El encargado de gestionar la pauta publicitaria tanto online como offline.
 - 1 Community Manager. Quien manejará las redes sociales y contestará las consultas que allí surjan (este perfil ingresará cuando la aplicación esté por lanzarse).

- 1 Analista de Marketing digital. Quién mirará las distintas métricas, tanto de la aplicación y la web como de las redes sociales (este perfil ingresará cuando la aplicación esté por lanzarse).
- Equipo técnico
 - 4 Programador Back-End. Quienes programarán las funcionalidades, e integrarán las APIs y los SDK correspondientes. Dos de ellos tendrán un contrato a dos años, mientras que dos quedarán en planta permanente.
 - 2 Programadores Front-End. El encargado de realizar el maquetado de la interfaz propuesta por el diseñador UI.
 - 4 Analista de Sistemas. Quienes realizan el diseño técnico de la aplicación y bajan la información a los programadores. Serán también los encargados de QA. Dos de ellos tendrán un contrato a dos años, mientras que dos quedarán en planta permanente.
 - 4 Especialistas en Redes. Quienes gestionan la interacción de la aplicación con los servidores en la nube. Dos de ellos tendrán un contrato a dos años, mientras que dos quedarán en planta permanente.
 - 2 Expertos en seguridad. Encargados de proteger el sistema de ataques y resguardar la seguridad de los datos.
 - Help Desk. Se contratará a cuatro empleados para resolver consultas de usuarios. Los mismos utilizarán un software como el de Zendesk.

Recursos producción:

- 1 Diseñador UI. El encargado de diseñar la interfaz y las interacciones de la aplicación. En caso de necesitar realizar ajustes luego del lanzamiento de la aplicación, se contratará al profesional por horas.
- 1 Diseñador UX. Quien trabajará a la par con el diseñador UI y llevará a cabo los estudios con usuarios para proponer mejoras en la interfaz y el funcionamiento de la aplicación. En caso de necesitar realizar ajustes luego del lanzamiento de la aplicación, se contratará al profesional por horas.
- Data Entry. Se subcontratará una empresa que estará encargada de digitalizar, cargar y organizar los ficheros, historiales clínicos y centros de salud actuales en las bases de datos.
- Digitalización. Se subcontratará una empresa que estará encargada de la digitalización de estudios de los últimos veinte años.

Recursos lanzamiento:

- 500 personas como personal de asistencia para los kioscos en centros de salud. Tendrán un contrato de dos meses, en el primero recibirán una capacitación y en el segundo irán a trabajar a los hospitales. Estas personas no serán empleadas bajo relación de dependencia sino que deberán presentar una factura como monotributistas.
- 70 personas para tests con usuarios.

7.2 Recursos materiales

En cuanto a recursos materiales, los mismos pueden ser separados entre hardware, software y otros. El listado sería el siguiente:

- Hardware
 - 10 Ordenadores portátiles de 17" con sistema operativo Linux para equipo técnico.
 - 1 ordenador macbook de 24" para diseñador.
 - 5 ordenadores portátiles de 15" para el resto del equipo de comunicación y el líder de proyecto (los ordenadores del diseñador UX y del diseñador UI pasarán al community manager y el experto en marketing digital respectivamente).
 - 5 discos externos SSD para copias de seguridad en local.
 - 15 headsets de auriculares con micrófonos.
 - 1 impresora con scanner.
 - 15 mouses inalámbricos con cargadores.
 - 1 teléfono Samsung para pruebas.
 - 1 teléfono Apple para pruebas.
 - 1 teléfono Motorola para pruebas.
- Software/intangibles
 - Licencias de PlayStore y AppStore.
 - Almacenamiento en la nube de Amazon para copias de seguridad y servidores. Amazon S3 standard con almacenamiento en Ohio, EE.UU.
 - 2 Licencias de Adobe.
 - 5 licencias de Office.
 - 5 licencias de windows.
 - Suscripción a un banco de imágenes y videos como iStock.
 - Suscripción a un programa de gestión de proyectos como Asana o Monday.
 - Registro de dominios SaludAR.com SaludAR.com.ar SaludAR.ar SaludAR.gob SaludAR.net

- Otros suministros
 - 21 Sillas Ergonómicas.
 - 20 cajas Resmas de hojas A4.
 - 21 escritorios.
 - 21 mousepads.
 - 3 cajas de bolígrafos tinta negra.
 - 10 paquetes de post-its.
 - Dos pizarras blancas.
 - 20 Marcadores para pizarras blancas.
 - Alquiler de oficinas + gastos.
 - Publicidad.

Por otro lado, a nivel de proyecto será necesaria también la instalación de ordenadores en todos los centros de salud que aún no tengan, así como de los kioscos previamente mencionados, que irán ubicados en los hospitales públicos más importantes de cada provincia.

7.3 Presupuesto

Tipo	Concepto	Cantidad	Costo (c/u)	Costo total
Humano (los sueldos fueron calculados en base a valores salariales para Argentina)	Project Manager	24 (meses)*	1.500€	36.000€
	Diseñador Gráfico	24 (meses)*	778€	18.672€
	Copywriter	24 (meses)*	778€	18.672€
	Marketing Manager	24 (meses)*	1.312,5€	31.500€
	Community Manager	12 (meses)*	605€	7.260€
	Analista MKT Digital	24 (meses)*	1.037€	24.888€
	Programador Back End (4)	24 (meses)*	5.187€	124.493€
	Programador Front End (2)	24 (meses)*	2.083€	50.000€
	Analista de Sistemas (4)	24 (meses)*	5.533€	132.800€
	Especialista en Redes (4)	24 (meses)*	5.533€	132.800€
	Experto en Seguridad (2)	24 (meses)*	2.083€	50.000€
	Diseñador UI	8 (meses)	812,5€	6.500€
	Diseñador UX	8 (meses)	1.312,5€	10.500€
	Empresa Data Entry	21 (meses)	2.619€	55.000€

	Empresa Digitalización	21 (meses)	3.333€	70.000€
	Promotores (500)	2 (meses)	21.600€	43.200€
	Usuarios (tests)	70	22€	1.540€
	Help Desk (4)	24 (meses)*	€2.421	€58.104
	Subtotal			871.929€
Material	Ordenadores Portátiles 17"	21	400€ (s/IVA)**	8.400€
	Ordenador macbook de 24"	1	1.500€ (s/IVA)**	1.500€
	Discos externos SSD	5	45€ (s/IVA)**	225€
	Headsets de auriculares con micrófonos.	15	40€ (s/IVA)**	600€
	Impresora con scanner	1	250€ (s/IVA)**	250€
	Mouse inalámbrico	21	20€ (s/IVA)**	420€
	Teléfono samsung para pruebas	1	150€ (s/IVA)**	150€
	Teléfono apple para pruebas	1	700€ (s/IVA)**	700€
	Teléfono motorola para pruebas	1	150€ (s/IVA)**	150€
	Licencias de PlayStore y AppStore.	(2 años)*	150€	300€
	Almacenamiento en Amazon Cloud (8Pb)	(2 años)	3.219.288€	6.438.576€
	Licencias de Adobe	2 (2 años)*	1.680€	3.360€
	Licencias de Windows	5	259€	1.295€
	Licencias de Office	5 (2 años)*	1.014€	2.028€
	Suscripción a Banco de Imágenes	1 (12 meses)*	175€	2.100€
	Suscripción de empresa a programa de gestión	1 (2 años)*	2.000€	4.000€
	Suscripción a Zendesk o similar	(1 año)*	5.000€	5.000€
	Dominios	4 (2 años)*	100€	200€
	Sillas Ergonómicas	21	150€ (s/IVA)**	3.150€
	Escritorios	21	100€ (s/IVA)**	2.100€
Resmas Hojas A4	20 cajas	24€	480€	
Mousepads	21	10€	210€	

	Boligrafos	3 cajas	7€	21€
	Post-its	10	3€	30€
	Pizarras Blancas	2	25€	50€
	Marcadores para pizarras	25	2,5€	62,5€
	Publicidad en TV (animación motion graphics + segundos)			100.000€
	Anuncios en vía pública (impresión+espacio)			150.000€
	Google Ads y anuncios en RR.SS.			10.000€
	Publicidad en radio			30.000€
	Publicidad en medios gráficos			30.000€
	Pago a influencers			5.000€
	Alquiler de oficina	24 (meses)*	1.050€	25.200€
	Internet, luz y agua	24 (meses)	375	9.000€
	Kioscos para hospitales	2.500	450€	1.125.000€
	Subtotal			7.940.357,5€
	TOTAL			8.812.286,5€

Figura 50: Presupuesto del proyecto

* En el caso de los trabajadores en planta permanente, las licencias y el alquiler de la oficina, se calculó el sueldo hasta la finalización de todas las etapas del lanzamiento (dos años).

** Se calculó el precio sin IVA porque como el consumidor final es un ente gubernamental están exentos de abonarlo.

Como fue mencionado durante la introducción, el estado Argentino recibió un préstamo del Banco Mundial en el mes de marzo de un valor de 330 millones de dólares para implementar procesos de transformación digital al sistema sanitario. Se presume que el presupuesto del desarrollo de la aplicación se desprendería de ese préstamo (U\$D10.731.514,38). Una vez afrontado el gasto inicial, el valor de mantener la aplicación en funcionamiento sería de 3.683.853,5 € anuales (U\$D 4.457.278,54)

Más allá de ello, los valores fueron calculados en base a los máximos, al tratarse de un proyecto gubernamental las concesiones de servicios como el de digitalización y de *data*

entry deberían ir a concurso por lo que los valores podrían ser menores. Lo mismo podría suceder con el almacenamiento (fue calculado utilizando la calculadora oficial de la nube de Amazon, pero se podría realizar algún acuerdo especial). El alquiler de la oficina también podría evitarse si se ubicara a los empleados en algunos de los edificios administrativos del ministerio de salud, así como los insumos de oficina como papel, ordenadores y escritorios.

7.4 Cronograma

Se estima que al cabo de trece meses la aplicación estará lista para su lanzamiento (en versión MVP). Al finalizar el segundo año de producción se considera que la aplicación ya cubrirá todas las operativas descritas en el capítulo 6.2 y alcanzará a todo el país.

	Año 1												Año 2											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Contratar al equipo	█																							
Alquilar oficinas	█																							
Comprar recursos	█																							
Presentar presupuesto y cronograma al Ministerio de Salud	█																							
Estudio de usuarios		█																						
Entrevistas con usuarios, revisión de operativas			█																					
Diseño y definición de proyecto técnico			█	█																				
Diseño de redes y comunicación con servidores					█	█	█	█	█															
Diseño de logotipo e identidad gráfica		█	█	█																				
Diseño de interfaz			█	█	█	█	█	█	█															
Programación Front End					█	█	█	█	█	█	█													
Programación Back-End		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█													
Test con usuarios (prototipo hi-fi)						█																		

8. A MODO DE CONCLUSIÓN

A partir de la realización del trabajo se pudieron completar varios de los objetivos propuestos al inicio del mismo, aunque en ocasiones con ciertas limitaciones, tanto de tiempo como de acceso a la información.

Se pudieron estudiar otras aplicaciones que proveen soluciones similares en otras regiones del mundo y extraer buenas y malas prácticas de las mismas para poder proponer un mejor proyecto, pero hubo muchas aplicaciones a las que no se pudo acceder por no tener permisos para crear una cuenta, o bien porque las mismas tenían un costo muy elevado. Además sería enriquecedor realizar un análisis más técnico para ver qué tecnologías fueron utilizadas y cuáles sería convenientes implementar en el desarrollo de SaludAR.

Se pudieron analizar también aspectos legales, éticos de seguridad y privacidad, aunque nuevamente, al no ser el área de conocimiento del máster, sería conveniente que dicho análisis fuera realizado por especialistas del tema.

Se pudieron definir funcionalidades para dos tipos de pacientes (médicos y enfermeros por un lado y pacientes por el otro), aunque durante la realización del trabajo (particularmente durante el wireframing) se evidenció que otros perfiles profesionales deberían tener también otro tipo de usuario y no el mismo que los médicos y enfermeros. Los perfiles de usuarios en cuanto a permisos de acceso de la aplicación deberían ser: médicos y enfermeros, técnicos (radiólogos, kinesiólogos, etc), administrativos (personal administrativo de centros de salud que brinda apoyo a los primeros dos perfiles) y pacientes.

Se pudo proponer un diseño visual y de experiencia de usuario pero por limitaciones temporales y geográficas no se pudieron realizar estudios con usuarios para poder testear la aplicación y realizar ajustes e iteraciones.

Por último, se pudo proponer también un calendario y un presupuesto detallado aproximado para la realización del proyecto, así como una implementación del mismo por fases y un listado de recursos a utilizar.

Se considera que el siguiente paso del proyecto incluiría consultas con perfiles técnicos para consultar la viabilidad de la realización del proyecto en el tiempo estipulado, así como pruebas con usuarios offline. A nivel operativo, también resultaría interesante incorporar nuevas funcionalidades como la de guardia ágil o un apartado de información en caso de

emergencias como se vio en la aplicación Argentina Salud para el usuario paciente. Para el usuario médico se buscaría facilitar y agilizar el ingreso de datos mediante el uso de etiquetas y formularios ya establecidos con los síntomas y términos más comunes (siempre permitiendo también el ingreso manual).

9. REFERENCIAS

Arroyo, Jesús (2020) *Argentina tiene más médicos por habitante que toda la unión europea*. Revista Redacción Médica (recuperado el 11/04/2021). Disponible en <https://www.redaccionmedica.com/secciones/sanidad-hoy/argentina-tiene-mas-medicos-por-habitante-que-toda-la-union-europea-7484>

Belló, Mariana & Becerril Montekio, Victor M (2011) *Sistema de salud de Argentina* (recuperado el 12/04/2021) Disponible en <https://www.scielosp.org/article/spm/2011.v53suppl2/s96-s109/es/>

Bol, Nadine; Helberger, Natali & Weert Julia C. M. (2018) *Differences in mobile health app use: A source of new digital inequalities?* The Information Society (recuperado el 16/04/2021) Disponible en <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01972243.2018.1438550>

Brous, Edie (2016) *Legal Considerations in Telehealth and Telemedicine*. American Journal of Nursing: Volume 116 - Issue 9 (recuperado el 18/04/2021). Disponible en https://journals.lww.com/ajnonline/Fulltext/2016/09000/Legal_Considerations_in_Telehealth_and.32.aspx

de Ortúzar, Gabriela M. (2012) *Hacia la Telemedicina en Mercosur*. Revista Salud Nueva.

Demaerschalk, Bart M., et al. (2020) *Scalability of Telemedicine Services in a Large Integrated Multispecialty Health Care System during COVID-19*. Telemedicine and e-Health.

Di Tommaso, Fernando et al (2020) *Consultas vía WhatsApp en un servicio de electrofisiología de un hospital público de la Ciudad de Buenos Aires en tiempos de COVID-19*. Revista Argentina de Cardiología.

El País (2020) *La OMS estima que el 10% de la población mundial se ha contagiado de covid, 22 veces más que los casos diagnosticados*. (recuperado el 19/04/2021). Disponible en: <https://elpais.com/sociedad/2020-10-05/la-oms-estima-que-el-10-de-la-poblacion-mundial-se-ha-contagiado-de-covid-22-veces-mas-que-los-casos-diagnosticados.html>

Farr, Christina (2017). *Las apps de telemedicina podrían empeorar los casos de hipocondría* (recuperado el 20/04/2021). MIT Technology Review. Disponible en: <https://www.technologyreview.es/s/6644/las-apps-de-telemedicina-podrian-empeorar-los-casos-de-hipocondria>

Google (2012) *Screen to Script The Doctor's Digital Path to Treatment*. Google Physician Adoption Study.

Health Apps Available in Google Play (recuperado el 19/04/2021). Disponible en: <https://www.statista.com/statistics/779919/health-apps-available-google-play-worldwide/>

INDEC (2021) *Acceso a Internet*. (recuperado el 04/05/2021). Disponible en: <https://www.indec.gov.ar/indec/web/Nivel3-Tema-4-26>

Infobae (2021) *El Banco Mundial le otorgó dos créditos al gobierno Argentino*. (recuperado el 10/04/2021). Disponible en:

<https://www.infobae.com/economia/2021/03/31/el-banco-mundial-le-otorgo-dos-creditos-a-l-gobierno-argentino/>

iProUp (2019) *Reveladas: estas son las 10 aplicaciones más usadas en Argentina*. (recuperado el 24/05/2021) Disponible en:

<https://www.iproup.com/innovacion/2706-reveladas-estas-son-las-10-aplicaciones-mas-usadas-en-argentina>

Jiménez-Iglesias, L. Perez-Montoro, M. y Sánchez-Gómez, L (2017) *Diseño de información digital: revisión y clasificación de indicadores heurísticos para contenidos web*. El profesional de la información, v. 26, n. 6.

Lee Ventola, C. (2014) *Mobile Devices and Apps for Healthcare Professionals: Uses and Benefits*. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4029126/>

Lomotey, Richard K. & Deters, Ralph (2013). *Reliable services composition for mobile consumption in mHealth*. University of Saskatchewan.

Malvesi, Lara (2020) *El aumento del uso de pantallas por el confinamiento pasa factura a la vista de seis de cada 10 españoles*. El Mundo (recuperado el 12/04/2021). Disponible en: <https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/salud/2020/06/05/5ed9eb03fdddffe67d8b4618.html>

Marshall, Alison (2013) *Designing telemedicine apps that health commissioners will adopt* (recuperado el 19/04/2021). Disponible en <https://ieeexplore-ieee-org.sire.ub.edu/document/6737946>

Microsoft News Center (2021) *Microsoft accelerates industry cloud strategy for healthcare with the acquisition of Nuance* (recuperado el 13/04/2021). Disponible en <https://news.microsoft.com/2021/04/12/microsoft-accelerates-industry-cloud-strategy-for-healthcare-with-the-acquisition-of-nuance/>

Oficina Nacional de Tecnologías de Información. *Lineamientos 55-Recomendaciones de Usabilidad para Sitios Web del Sector Público Nacional* (recuperado el 05/06/2021). Estándares Tecnológicos para la Administración Pública. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/onti/estandares-tecnologicos/recomendaciones-de-usabilidad-para-sitios-web-del-spn>

Pérez Montoro, Mario (2010) *Arquitectura de la información en entornos web*. Barcelona: Ediciones Trea.

Petracci, Mónica & Cuberli, Milca (2020) *E-health y pandemia Covid 19: nuevos tiempos para las relaciones entre médicos y pacientes*. Chasqui: Revista Latinoamericana de Comunicación.

Prasad, Aarathi; Sorber, Jacob; Stablein, Timothy; Anthony, Denise & Kotz, David (2012) *Understanding sharing preferences and behavior for mHealth devices*. En Proceedings of the 2012 ACM workshop on Privacy in the electronic society Association for Computing Machinery (recuperado el 21/04/2021) Disponible en:

<https://dl-acm-org.sire.ub.edu/doi/10.1145/2381966.2381983>

Registro Federal de Establecimientos de Salud en Argentina (recuperado el 12/04/2021). Disponible en

https://datos.gob.ar/dataset/salud-listado-establecimientos-salud-asentados-registro-federal-refes/archivo/salud_cccd5cbd-af97-484f-82e5-7d40e3b358d5

Sarmiento, Gustavo (2019). *Advierten que la telemedicina está “uberizando” la salud*. Tiempo Argentino (recuperado el 04/05/2021). Disponible en:

<https://www.tiempoar.com.ar/nota/advierten-que-la-telemedicina-esta-uberizando-la-salud>

Silvestrini, Juan (2020) *Médicos online, prepagas. Cómo es el boom de la telemedicina en Argentina*. iProUp (recuperado el 04/05/2021). Disponible en:

<https://www.iproup.com/innovacion/12744-medicos-online-prepagas-como-es-el-boom-de-telemedicina-en-argentina>

Statcounter (2021). *Desktop Operating System Market Share in Argentina - April 2021* (recuperado el 07/05/2021) Disponible en

<https://gs.statcounter.com/os-market-share/desktop/argentina>

Statista (2020). *Tiempo medio de uso diario de internet* (recuperado el 10/04/2021). Disponible en:

<https://es.statista.com/grafico/22701/tiempo-medio-de-uso-diario-de-internet/>

Vagg, Tamara; Plant, Barry J. & Sabin Tabirca (2016) *A General mHealth Design Pipeline*. En Proceedings of the 14th International Conference on Advances in Mobile Computing and Multi Media. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 190–194. (recuperado el 21/04/2021). Disponible en:

<https://dl-acm-org.sire.ub.edu/doi/10.1145/3007120.3007147>

Van Velthoven MH, Smith J, Wells G, et al (2018) *Digital health app development standards: a systematic review protocol*. BMJ Open (recuperado el 17/04/2021).

Disponible en <https://bmjopen.bmj.com/content/8/8/e022969>