



Universidad Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Análisis del proceso de solicitud y recepción de informe de Antibiograma desde la perspectiva del Diseño de servicios y Semiótica de producto.

Analysis of the process of requesting and reception of the antibiogram report from the perspective of Service Design and Product Semiotics.

Autor:

Víctor Riverola Pimpinela

Director:

Eduardo Manchado Pérez

Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

Curso 2023/2024

Índice de contenido

1. Introducción.....	4
1.1 Resúmen.....	4
1.2 Abstract.....	4
1.3 Introducción al Proyecto.....	5
1.4 Limitaciones del Proyecto.....	5
1.5 Objetivos.....	6
1.6 Alcance.....	6
1.7 Metodología.....	6
1.8 Contexto general del Proyecto.....	7
2. Contexto e investigación.....	8
2.1 Antibiograma.....	8
2.2 Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa.....	9
2.2.1 Información general sobre el hospital.....	9
2.2.2 ¿Qué servicios ofrece?.....	10
2.2.3 Stakeholders.....	11
2.2.4 Estancias del hospital.....	12
2.2.5 Plano del hospital.....	13
2.3 Comunicación en el hospital.....	14
2.3.1 Herramientas utilizadas.....	14
2.4 Solicitud de una prueba analítica genérica.....	17
2.5 Trayectoria de una prueba analítica genérica.....	18
2.6 Informe de Antibiograma: el proceso completo.....	19
3. Aplicación de herramientas etnográficas.....	24
3.1 Entrevistas al personal sanitario.....	24
3.2 Shadowing o seguimiento del proceso.....	24
3.3 Customer journey.....	26
3.4 Blueprint.....	26
3.5 Conclusiones.....	26
4. Propuesta de mejora.....	27
4.0 Generación de conceptos previos.....	27
4.1 CIRCLE.....	28
4.2 Características de la aplicación.....	28
4.3 Funciones principales.....	28
4.4 Experiencia de usuario.....	29
5. Feedback e implementación de cambios.....	34
5.1 Pruebas de usuario.....	34
5.2 Reunión final con el director.....	35
5.3 Reunión final con el equipo del hospital.....	36
6. Conclusiones.....	37
7. Referencias bibliográficas.....	38

Índice de figuras

Figura 1: Esquema de comunicación lineal.....	5
Figura 2: Esquema de comunicación transaccional.....	5
Figura 3: Mapa de partes interesadas o Stakeholders.....	11
Figura 4: Mapa del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa por sectores.....	13
Figura 5: Representación de las herramientas de comunicación empleadas.....	14
Figura 6: Representación diferentes opciones para obtener una prueba analítica.....	17
Figura 7: Representación de los destinos donde se analizarán las muestras.....	18
Figura 8: Pasillo departamento Microbiología (planta 13).....	25
Figura 9: Contenedores de almacenamiento de muestras en el pasillo de Micro.....	25
Figura 10: Celador transportando muestras a la UCL con una gradilla.....	25
Figura 11: Registro en papel de las muestras extraídas en una jornada laboral.....	25
Figura 12: Logo de Circle.....	28
Figura 13: Pantalla de inicio.....	29
Figura 14: Inicio de sesión.....	29
Figura 15: Selección de perfil.....	29
Figura 16: Menú principal.....	29
Figura 17: Lista de tareas.....	29
Figura 18: Lista de tareas 2.....	29
Figura 19: Personal disponible.....	30
Figura 20: Personal disponible (paso 2).....	30
Figura 21: Personal disponible (paso 3).....	30
Figura 22: Pacientes.....	31
Figura 23: Pacientes (paso 2).....	31
Figura 24: Pacientes (paso 3).....	31
Figura 25: Diagnósticos.....	31
Figura 26: Diagnósticos (paso 2).....	31
Figura 27: Diagnósticos (paso 3).....	31
Figura 28: Extracciones.....	32
Figura 29: Extracciones 1.....	32
Figura 30: Extracciones 1.1.....	32
Figura 31: Extracciones 1.1.1.....	32
Figura 32: Extracciones 2.....	32
Figura 33: Extracciones 2.1.....	32
Figura 34: Contactos.....	33
Figura 35: Contactos 2.....	33
Figura 36: Contactos 3.....	33
Figura 37: Notificaciones.....	33
Figura 38: Notificaciones 1.....	33
Figura 39: Notificaciones 2.....	33

Índice de tablas

Tabla 1: Problemas o dificultades encontrados a lo largo de la primera etapa.....	22
Tabla 2: Problemas o dificultades encontrados en la segunda etapa.....	22
Tabla 3: Problemas o dificultades encontrados en la tercera etapa.....	23
Tabla 4: Principales problemas en el proceso.....	26
Tabla 5: Fallos en la trazabilidad del proceso.....	26

1. Introducción

1.1 Resumen

La informatización de los distintos sectores laborales y un uso más frecuente o habitual de la informática han dado lugar a la aparición de nuevas necesidades en cualquier ámbito laboral. Pero si hablamos del ámbito sanitario, probablemente haya tenido todavía una mayor repercusión. La sobreocupación de los hospitales y centros médicos tras la pandemia de la Covid-19 provocó que todos los sanitarios fueran partícipes de lo importante que era la fluidez y agilidad en el desarrollo de su labor y, especialmente, el funcionamiento de los servicios informáticos. Las herramientas y programas que se utilizan en el hospital han sido claves para solventar de manera óptima todas estas circunstancias.

Este proyecto consiste en el estudio del servicio que ofrece el Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa con el objetivo de encontrar puntos susceptibles de mejora. Más concretamente, se ha realizado una búsqueda de carencias o incidencias en el proceso de solicitud y recepción del informe de Antibiograma, una prueba realizada por el departamento de Microbiología, así como en la redacción y gestión de otros informes clínicos, a través de la aplicación de herramientas etnográficas y otros métodos analíticos relacionados con el Diseño social y el Diseño de servicios.

Las nuevas propuestas de mejora tratarán de simplificar y agilizar este proceso y los servicios desempeñados por los sanitarios. Por otro lado, servirán de ayuda tanto a los distintos departamentos del Hospital como para los pacientes y demás usuarios beneficiarios.

1.2 Abstract

The computerisation of the different sectors of work and a more frequent or regular use of computers have led to the emergence of new needs in any field of work. But if we talk about the health sector, it has probably had an even greater impact. The overcrowding of hospitals and medical centres in the aftermath of the Covid-19 pandemic made all healthcare workers aware of the importance of fluidity and agility in the performance of their work and, in particular, the functioning of IT services. The tools and programmes used in the hospital have been key to optimally resolve all these circumstances.

This project consists of a study of the service offered by the Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa with the aim of finding areas for improvement. More specifically, a search for shortcomings or incidents in the process of requesting and receiving the Antibiogram report, a test carried out by the Microbiology department, as well as in the drafting and management of other clinical reports, has been carried out through the application of ethnographic tools and other analytical methods related to Social Design and Service Design.

The new proposals for improvement will seek to simplify and streamline this process and the services provided by the healthcare professionals. On the other hand, they will be of help both to the different departments of the Hospital and to the patients and other beneficiary users.

1. Introducción

1.3 Introducción al Proyecto

Tras analizar los métodos, procedimientos y herramientas utilizados por el personal, podríamos decir que el Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa de Zaragoza cuenta actualmente con un Sistema de solicitud y recepción de informes y resultados analíticos que sigue un **modelo de comunicación lineal**.

Este modelo mantiene que la comunicación puede ser a través de un proceso unidireccional en el que se emite un mensaje que sería recibido por el receptor y, posteriormente, éste se convierte en emisor al devolver una respuesta al primero. En otras palabras: inicialmente uno envía información y, a continuación, el otro la devuelve. Sin embargo, la retroalimentación que este último pueda facilitar no goza de una total fiabilidad, puesto que pueden intervenir una cantidad casi innumerable de factores que podrían provocar la omisión de una respuesta, lo que significaría la detención y retraso del proceso.

El **modelo de comunicación transaccional** se basa en tener un carácter mucho más retroactivo, es decir, en la existencia de una rápida reciprocidad entre emisor y receptor. Tanto el envío del mensaje como la retroalimentación son prácticamente instantáneos. Con esto se consigue, una mayor rapidez, efectividad, fiabilidad y optimización del proceso.

Por tanto, para solucionar estas carencias del sistema, **se propone la modificación del modelo de comunicación**, a través de la sustitución de dicho modelo lineal por un modelo transaccional.

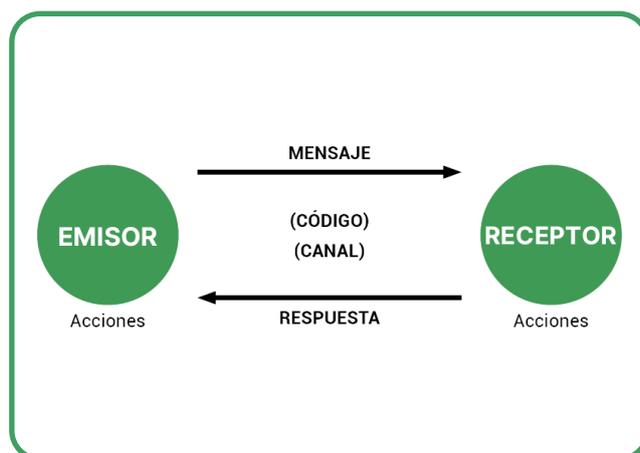


Figura 1: Esquema comunicación lineal.

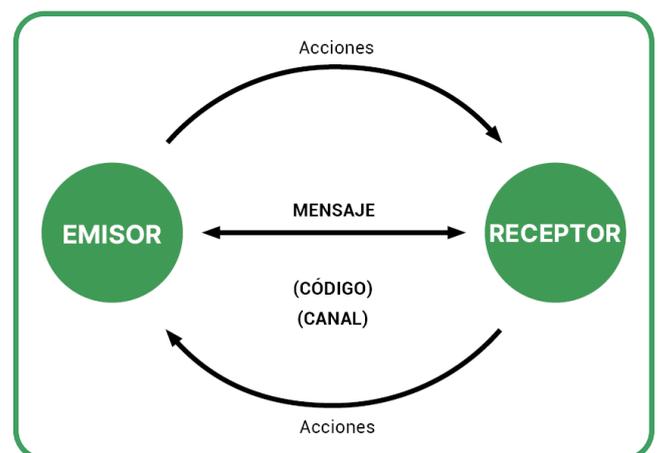


Figura 2: Esquema comunicación transaccional.

1.4 Limitaciones del Proyecto

A la hora de realizar este trabajo me he visto en la obligación de enfrentarme a dos dificultades principales:

1. En primer lugar, me gustaría resaltar la situación epidemiológica a la que se enfrentaba el centro durante mi estancia en él: periodo postpandémico de la Covid-19. La presión asistencial del hospital y, en mayor medida, la del servicio de Enfermedades Infecciosas, excedía los límites habituales para el correcto desarrollo de mi Proyecto de manera paralela.

2. En segundo lugar, y de acuerdo a la Ley de Protección de Datos del paciente, se me hizo imposible obtener acceso a la información vulnerable relativa a cada paciente de manera directa así como se me impidió también acceder a cualquier programa/herramienta digital de trabajo que contuviera este tipo de información subsidiaria del Sistema Aragonés de Salud.

1. Introducción

1.5 Objetivos

Identificar y analizar algunos de los procesos de comunicación que se dan en el flujo de solicitud, generación, envío y recepción de informes de Antibiograma en el contexto del Hospital Clínico de Zaragoza para evaluar su eficacia e identificar oportunidades de mejora.

Estos informes aportan información desde el laboratorio de Microbiología a diferentes servicios con la finalidad de ayudar al mejor diagnóstico y asignación de tratamiento.

Por lo que la eficacia del proceso tiene una enorme relevancia; no obstante, el actual procedimiento y las herramientas utilizadas presentan determinados puntos susceptibles de mejora.

1.6 Alcance

El alcance de este Proyecto comprende las siguientes acciones a realizar:

1. Análisis de las estrategias comunicativas del Hospital desde la perspectiva del Diseño de servicios, la Teoría de la Comunicación y el Diseño Social.
2. Aplicación de herramientas etnográficas (mapa de stakeholders, customer journey, BluePrint, encuestas, entrevistas, focus group) para identificar algunos procesos comunicativos internos para evaluar su eficacia y detectar oportunidades de mejora.
3. Generar conceptos de producto-servicio que deben tener una viabilidad potencial elevada.

1.7 Metodología

Para la correcta elaboración del Proyecto, el primer paso será localizar y situar las partes interesadas del proyecto, es decir, será necesario conocer *quién es quién* y qué función/es cumple cada uno dentro del departamento de Microbiología y los servicios relacionados del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa de Zaragoza.

A continuación se tratará de analizar las diferentes estrategias comunicativas del Hospital desde la perspectiva del Diseño de Servicios, la Teoría de la Comunicación y el Diseño Social.

Para ello se aplicarán **herramientas etnográficas** tales como:

1. Mapa de stakeholders: nos permitirá conocer opiniones personales que servirán de ayuda en la toma de decisiones para el desarrollo del nuevo Sistema de comunicación. Dichas partes serán las que marquen los límites o restricciones acerca de aquello que queda al alcance de nuestra mano y lo que no sería posible desarrollar en este Proyecto. En definitiva, serán todas aquellas Especificaciones y Requisitos de Diseño que determinarán y delimitarán los criterios de manejo y utilización del nuevo Sistema de comunicación a rediseñar.

1. Introducción

2. Entrevistas a los trabajadores: se realizarán a cada una de las partes interesadas dentro del personal del Hospital. Con el objetivo de recabar toda la información necesaria relacionada con los principales problemas o inconvenientes que les surgen a lo largo de la jornada laboral.

3. Shadowing o seguimiento del Sistema: se trata de un análisis basado en la observación de todo el proceso comunicativo, siendo necesaria la presencia física, para conocer en primera persona lo que sucede desde que se solicita el informe de antibiograma hasta que se recibe una respuesta. A través de éste se conocerá cómo funciona el transcurso de la información.

4. Customer Journey Map: herramienta de diseño empleada para el análisis de la experiencia de un usuario a lo largo de todo el proceso de interacción con el servicio. A través de éste podemos detectar todo tipo de dificultades, necesidades y puntos críticos que pueda tener el personal del departamento.

5. BluePrint: es una técnica que nos permite tener una visión doble sobre la experiencia vivida en el Customer Journey por parte del paciente y, por otro lado, la parte visible e invisible de las acciones que realiza el hospital por los distintos actores a lo largo de las interacciones.

6. Documento personas: Una ficha personal con varios ejemplos de los distintos trabajadores del departamento, donde se analizarán las actividades que desempeñan, horarios y tiempos, y sus carencias y necesidades. Permitirá conocer de una manera más amplia cuáles son los tipos de médicos existentes en el Hospital, los tipos de técnicos y personal de laboratorio, pacientes, familiares, Gerencia... Con lo cual, tendremos a nuestra disposición información de primera mano de los usuarios más críticos y de la eficacia del departamento.

1.8 Contexto general del Proyecto

La transformación digital es un tema muy recurrente en términos de actualidad. Tanto es así, que todos los sectores y ámbitos sociales se han visto impactados en mayor o menor medida. Por supuesto, la transformación digital también ha llegado al sector hospitalario. A veces, incluso, sin que los propios usuarios sean muy conscientes del impacto y profundidad de los cambios y oportunidades de mejora que pueden llegar a darse en su día a día dentro de la jornada laboral. Sin embargo, no siempre existe una total predisposición al cambio o al aprendizaje de nuevas técnicas o herramientas.

Mi trabajo consiste en identificar y analizar algunos de los procesos de comunicación que se dan en la solicitud, generación, envío y recepción de informes de Antibiograma en el contexto del Hospital Clínico de Zaragoza. De tal manera que, una vez se hayan identificado todos aquellos errores o incidencias ocurridas en el flujo de trabajo del personal sanitario, sirvan como conclusión para la elaboración de una herramienta de fácil comprensión, que no suponga un gran esfuerzo de aprendizaje y que permita aproximarse más a sus objetivos y desempeñar sus labores de una forma más rápida, amena y eficaz.

2. Contexto e investigación

2.1 Antibiograma

2.1.1 ¿Qué es el Antibiograma?

Prueba microbiológica que se realiza para determinar la **susceptibilidad de una bacteria u hongo a un grupo de antibióticos**. Es decir, se trata de un análisis que determina la probabilidad de que un agente antibacteriano o antifúngico determinado esté capacitado para contrarrestar el crecimiento bacteriano o fúngico que ocasiona la infección.

2.1.2 ¿Cuándo se solicita este análisis?

1. En la mayoría de casos, después de obtenerse un **resultado positivo a un cultivo** para uno o varios microorganismos.
2. También puede solicitarse **al mismo tiempo que un cultivo** de bacterias u hongos, en caso de que el patólogo clínico observe claras evidencias de infección.
3. Cuando una **infección no responde al tratamiento** (para averiguar si el patógeno ha desarrollado resistencias y para conocer qué agente antimicrobiano resultará más eficaz para combatir la infección).

2.1.3 ¿Qué tipo de extracción o muestra requiere?

Una muestra obtenida a partir del **foco infeccioso** que se cultiva de manera específica para determinar la bacteria u hongo causante de la infección.

El **método de obtención** de la muestra dependerá, por tanto, del tipo de infección que se trate, y pueden ser: hemocultivo, urocultivo, cultivo de esputo, cultivo de heces, cultivo de heridas, cultivo de microbacterias y cultivo faringo-amigdalario.

2.1.4 ¿Qué es lo que se analiza?

- El término **sensibilidad microbiana** se emplea para describir aquella situación en la que los microorganismos (bacterias u hongos) no son capaces de sobrevivir o crecer en presencia de uno o varios fármacos antimicrobianos.
- El antibiograma **únicamente se realiza para bacterias y hongos**, una vez se sabe que estos microorganismos son los responsables de una infección mediante el cultivo correspondiente.
- La prueba determina la **eficacia de un agente antimicrobiano** frente al microorganismo que ocasiona la infección y/o determina si el microorganismo ha desarrollado resistencia a ciertos antibióticos.
- Los resultados de esta prueba ayudarán al médico a establecer el tratamiento más efectivo frente a la infección, es decir, son útiles para seleccionar el fármaco o la combinación de fármacos que frenarán la infección en mayor medida.

2.1.5 ¿Cómo se interpreta el resultado?

Los resultados de esta prueba suelen informarse como:

1. **Sensible:** muy probable que el fármaco es capaz de inhibir el microorganismo patógeno.
2. **Intermedio:** el fármaco puede ser efectivo a elevadas dosis o con dosificaciones más frecuentes o efectivo sólo en algunas zonas del organismo en las que el antibiótico penetra fácilmente alcanzando concentraciones adecuadas.
3. **Resistente:** el fármaco no es efectivo para inhibir el crecimiento del microorganismo.

2. Contexto e investigación

2.1.6 Principales problemas con muestras y cultivos

- El informe de Antibiograma **no asegura una correcta elección de tratamiento**, es necesaria una validación fisiopatológica previa evaluando el estado global del paciente, decidiendo la emisión o rechazo de los resultados.
- Las bacterias y los hongos pueden siempre desarrollar resistencia a agentes antimicrobianos y por este motivo, los antibióticos que se habían empleado para matarlos o inhibir su crecimiento pueden **dejar de ser efectivos**.
- Durante el cultivo, los **patógenos son aislados** del resto de microorganismos presentes e identificados mediante pruebas bioquímicas, enzimáticas o moleculares.
- Una vez identificados, se plantea la necesidad de realizar o no un antibiograma: los antibiogramas no se realizan en todos los casos, ya que hay ciertos agentes patógenos que responden bien a tratamientos estándares bien establecidos.
- El antibiograma se realiza para **cada tipo de bacteria u hongo que pueda ser causa de la infección y cuya susceptibilidad al tratamiento no se conozca**: se evalúa cada uno de los agentes patógenos por separado, determinando la capacidad de los antimicrobianos para inhibir su crecimiento. Esto se consigue incubando simultáneamente el microorganismo y el antibiótico, observando posteriormente el efecto del antibiótico sobre el crecimiento de la bacteria.

2.1.7 Procedimiento del médico

1. El médico seleccionará uno de los fármacos antimicrobianos de la lista que fueron clasificados como sensibles.

2. En caso de que no exista ninguna opción entre la categoría de sensibles o que el paciente sea alérgico, el médico puede seleccionar uno de la categoría de los intermedios.

Esto puede significar una mayor dosis de antimicrobiano, pudiendo dar lugar a una mayor duración de tratamiento y a un mayor riesgo de efectos secundarios relacionados con el fármaco en cuestión.

3. Un patógeno puede ser resistente a todos los antimicrobianos utilizados normalmente para el tratamiento de este tipo de infección. En este caso, el médico puede prescribir una combinación de antibióticos que actúen conjuntamente para inhibir la bacteria cuando ninguno de ellos es efectivo por sí solo.

Sin embargo, estos tipos de tratamientos pueden ser más caros, y en algunas ocasiones deben administrarse por vía intravenosa durante largos períodos de tiempo. Algunas infecciones debidas a bacterias resistentes pueden ser muy difíciles de tratar y resolver.

2.2 Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa

2.2.1 Información general sobre el Hospital

El Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa se encuentra de la ciudad española de Zaragoza. Situado en la calle San Juan Bosco. Representa la cabeza del Sector Sanitario Zaragoza III ofreciendo un servicio público.

La Comunidad Autónoma de Aragón se divide en 8 Sectores de Salud, este Hospital está integrado en el Sector III, es Centro de Atención Especializada y Hospital de referencia para el Sector y en algunos procesos para la Comunidad Autónoma, así como también lo es para las Comunidades de Soria y La Rioja.

Este centro sanitario se encuentra adyacente a la ciudad universitaria, siendo usado para las prácticas de los estudiantes de la facultad de medicina de la Universidad de Zaragoza, lo que le vale la calificación de Hospital Clínico Universitario.

2. Contexto e investigación

El *Instituto Coordinadas de Gobernanza y Economía Aplicada* ha presentado recientemente una nueva edición del *Índice de Excelencia Hospitalaria, IEH 2021*, en el que sobresale, a nivel aragonés, el Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza, consolidando su liderazgo. Sin embargo, presenta algunos cambios respecto a la edición anterior: asciende a la segunda posición el Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, debido a su compromiso con la excelencia y el paciente, mientras que el Hospital Quirónsalud Zaragoza pasó a ocupar la tercera posición.

El Hospital Clínico Universitario, abrió sus puertas como consecuencia de la necesidad de una nueva ubicación para las antiguas Clínicas de la Universidad de Zaragoza, situadas en la Plaza Paraíso (antiguo edificio de la Facultad de Medicina).

Comenzó su actividad en Octubre de 1974 y hasta Junio de 1975 se fueron incorporando paulatinamente todas las Especialidades Médicas que fueron allí trasladadas con su correspondiente dotación de camas y Consultas Externas. Este cambio afectó también a los Servicios Generales y Administrativos.

2.2.1.1 Misión

- Proporcionar a la población del Sector III una Atención Sanitaria Especializada, centrada en las necesidades de salud y basada en criterios de mejora continua de la calidad.
- Ofrecer un trato personal a los pacientes en un entorno de seguridad y confianza.
- Favorecer la participación, la asunción de responsabilidades y el desarrollo personal y profesional de sus trabajadores.

2.2.1.2 Visión

- Orientar la atención a la población del Sector III y la Organización hacia la excelencia de los resultados.

2.2.1.3 Valores

- Respeto a las personas.
- Atención centrada en el cliente.
- Profesionalidad.
- Trabajo en equipo.
- Equidad.

2.2.2 ¿Qué servicios ofrece?

La cartera de servicios del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa es muy amplia, dado que se trata de uno de los hospitales más importantes a nivel autonómico. Por tanto, debe tener capacidad para recibir y tratar pacientes de todo Aragón. Generalmente, se trata a los vecinos del barrio de Delicias y las poblaciones o municipios más cercanos a Zaragoza. Este hospital está preparado para atender a todo tipo de pacientes, ya que cuenta con toda clase de servicios de atención: **Atención especializada, Atención Primaria y servicio de Urgencias**. A través de los recursos de cada sector, la población adscrita recibe atención especializada, programada y urgente, **tanto en régimen ambulatorio como hospitalario**. En este Proyecto me centraré principalmente en el servicio que ofrece el departamento de Microbiología y Enfermedades Infecciosas, y a su vez, en todos los sectores o laboratorios que guarden una relación directa con éste, como pueden ser: Grupo A1: Facultativos Especialistas de Área, Grupo A2: enfermería, Grupo C1: Técnicos de Laboratorio, Grupo E1: subalternos/operarios, etc. La disposición que establece estas divisiones es el *“Real Decreto 184/2015”*, publicado en «BOE» núm. 83, de 7 de abril de 2015.

Pueden verse todos los servicios del Hospital divididos por plantas en el [Anexo A2](#).

2. Contexto e investigación

2.2.3 Stakeholders

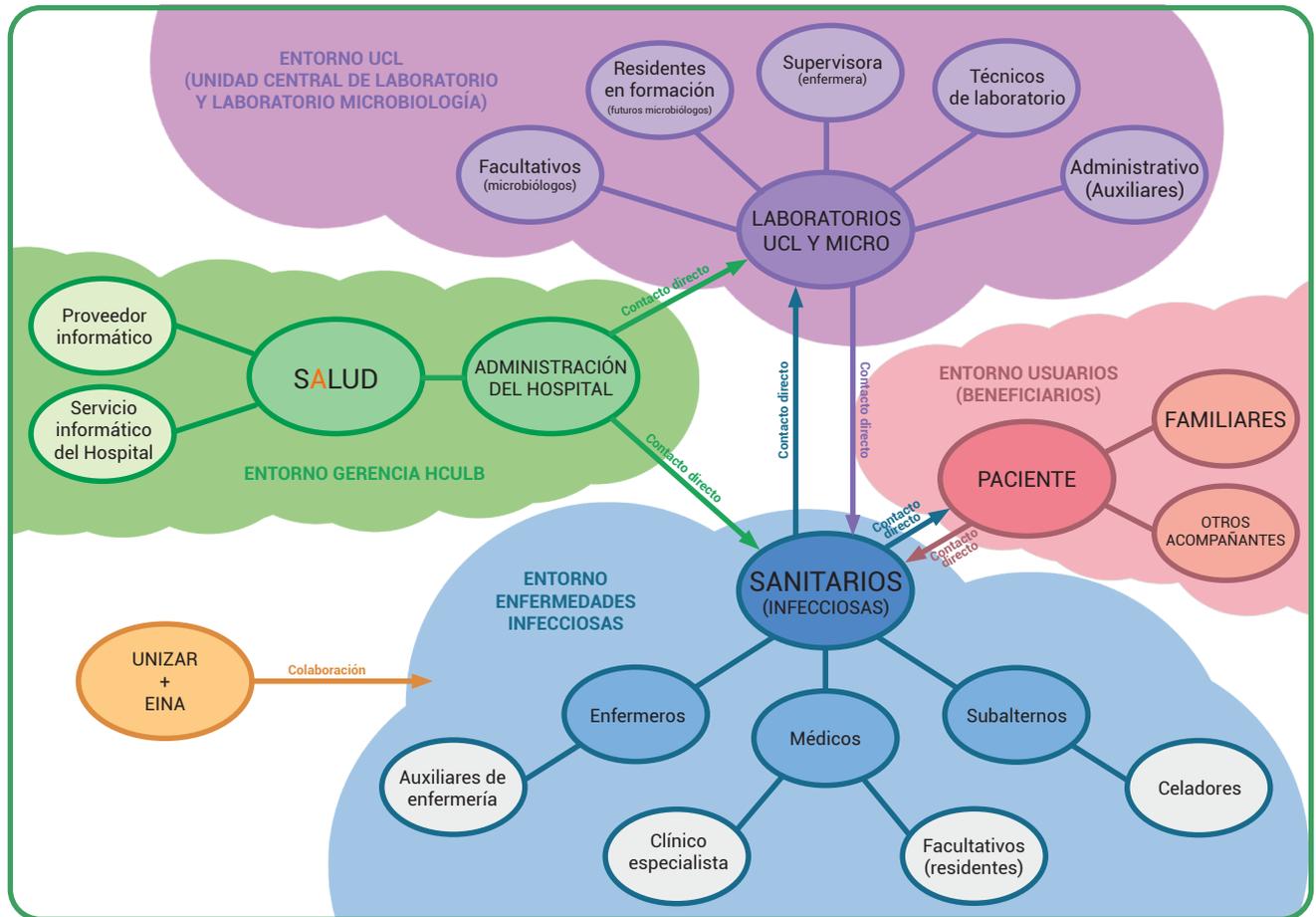


Figura 3: Mapa de partes interesadas o Stakeholders.

En la Figura 3 podemos apreciar las diferentes partes interesadas de este Proyecto. A parte de ello, podemos diferenciar, por colores, los cuatro grandes sectores o entornos del Hospital que tienen relación directa con el proceso analizado de solicitud y recepción de informe de Antibiograma:

1. Entorno Gerencia del Hospital: la Administración (gerente y directivos), así como el proveedor y todo el servicio informático, se encargarán de la organización de grupos y actividades desempeñadas por el personal sanitario y de hacer posible una comunicación ágil y eficaz entre ellos.

2. Entorno Microbiología (despacho de E. Infecciosas): les corresponde la labor de diagnóstico y trata de pacientes. Se encargarán, no sólo de identificar los posibles patógenos de los pacientes, sino también de hallar las medidas correctivas que serán aplicadas para impedir el crecimiento de dichas bacterias u hongos que producen la infección.

3. Entorno Consultas Externas: en el edificio de Consultas Externas encontramos la Unidad Central de Laboratorios, en la planta baja. Se trata de un punto común donde se llevan todas las muestras extraídas del hospital y donde pasan los controles de calidad y calibración para, posteriormente, ser analizadas por un método analítico diferente que variará en función de la sección de Laboratorio a la que corresponda, en este caso el de Microbiología.

4. Entono Pacientes: es necesario aclarar que cada una de las partes interesadas son usuarios beneficiarios, sin embargo, los pacientes podríamos clasificarlos como los beneficiarios por antonomasia. Ya que la mejora de las condiciones de trabajo del personal sanitario les afectará de forma mucho más significativa; cuanto más rápido y eficaz sea el servicio de atención, mayores serán las probabilidades de alcanzar objetivos en términos de salud y bienestar.

2. Contexto e investigación

2.2.4 Las estancias del hospital

Es muy importante conocer la distribución del hospital para localizar y comprender posteriormente el camino seguido por las muestras. Los entornos mencionados en el apartado 2.2.3 están situados en lugares distintos y alejados del hospital, cada uno en una planta o, incluso, en un edificio distinto. Lo que significa que para desplazarse de uno a otro es necesario coger ascensores o subir/bajar escaleras y recorrer multitud de pasillos hasta llegar a nuestro destino. Por tanto, la necesidad de un buen sistema de comunicación entre las distintas partes es evidente. Además, es importante tener en cuenta que la cantidad de desplazamientos diarios varía en función del cargo de cada trabajador. Por poner un ejemplo, un celador/a o enfermero/a se desplaza de un lugar a otro del hospital una cantidad de veces mucho mayor que un residente en formación o un técnico de laboratorio.

A continuación, se puede apreciar una descripción las distintas estancias del hospital que intervienen en el proceso de mi estudio y de qué manera se encuentran distribuidas:

1. Despacho de Enfermedades Infecciosas: se encuentra en la planta 13 del edificio principal en el sector F, como se puede ver en el [Anexo A2](#). Este despacho es el punto de inicio y final de todo el proceso de solicitud y recepción del informe de Antibiograma. Se puede decir que es el epicentro de la comunicación de todas las partes involucradas en este proceso, ya que nos encontramos ante el lugar de toma de decisiones y sus operarios deben permanecer al tanto de todo lo que ocurre desde que una muestra es solicitada hasta que reciben los resultados analíticos de la misma. Es aquí donde se encuentra el espacio de trabajo de los facultativos del departamento de Microbiología y que, por tanto, todos ellos serán microbiólogos. Concretamente, encontramos un clínico especialista de área, una subalterna y cinco residentes en formación (futuros microbiólogos). Este despacho cuenta con unas dimensiones muy reducidas considerando que es un lugar muy transitado, y no sólo por los microbiólogos, sino también por enfermeros, celadores y algún facultativo del departamento de Biología o Bioquímica.

2. Departamento de Enfermería: el despacho principal de Enfermería se encuentra en la planta 7, en el sector E. El puesto de cada enfermero/a depende de la unidad a la que haya sido asignado y se ubicará en una planta u otra en función del servicio que vaya a desempeñar. Los enfermeros/as asignados al departamento de Microbiología cuentan con un despacho y una sala de reuniones en la planta 10, sector F.

3. Departamento de Celadores: el despacho o sala principal de celadores está ubicado en la planta 12, sector F. Esto es así debido a que está situado estratégicamente entre el departamento de Bioquímica, Biología y Microbiología, es decir, cerca de los departamentos que mayor cantidad de muestras urgentes extraen y mandan a analizar de todo el HCULB.

4. Unidad Central de Laboratorios (UCL): situada en la planta 0 del edificio colindante, en la Policlínica Consultas Externas que tiene su entrada en la calle Domingo Miral. Como se menciona en el apartado 2.2.3, es un punto común donde se transportan todas las muestras para ser divididas por laboratorios después de pasar los controles de calibración y calidad.

5. Laboratorio Microbiología: lo ubicamos en la planta 3 del edificio de Consultas Externas. Aquí será donde pasen los respectivos análisis cada una de las muestras solicitadas por el despacho de Infecciosas.

6. Urgencias: el servicio de urgencias se encuentra en la planta -1, sectores A y C. Tiene acceso desde la calle San Juan Bosco. Los pacientes que presenten claros signos de infección son asignados rápidamente a las habitaciones en la planta del departamento correspondiente.

7. Atención Primaria: el servicio de At. Primaria está ubicado en la planta 0, sector E, junto a la recepción principal. Aquí se encuentra el personal encargado de pasar consulta a los nuevos pacientes antes de asignarlos al departamento de Microbiología.

2. Contexto e investigación

2.2.5 Plano del hospital

A continuación, para comprender mejor lo explicado en el apartado 2.2.4, se puede observar en la *Figura 4* un plano general del HCULB en el que se pueden diferenciar los distintos sectores que comentaba anteriormente.

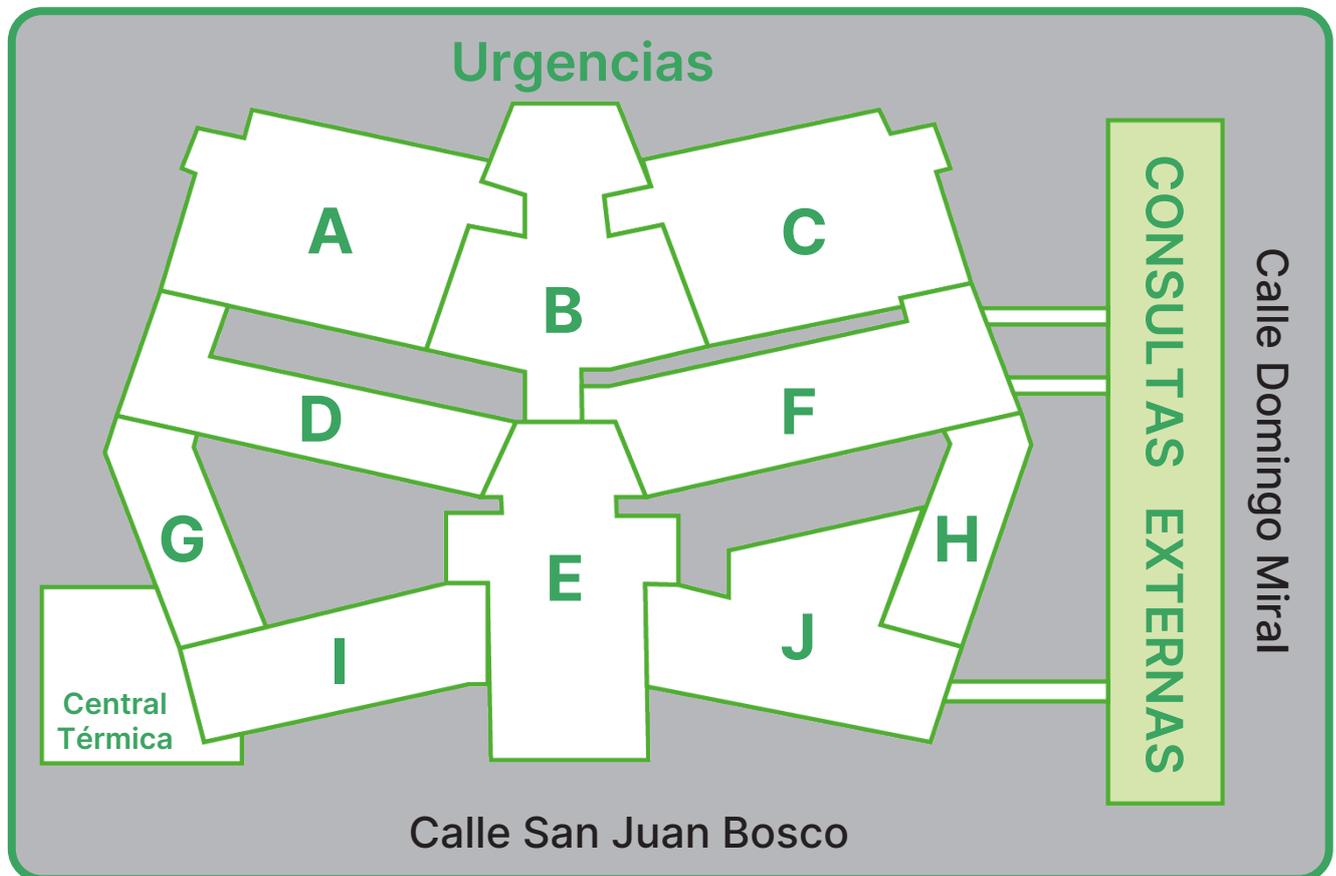


Figura 4: Mapa del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa por sectores.

Si observamos el plano de la *Figura 4*:

1. **Bloque Sur:** comprende las zonas A, B C.
2. **Bloque Centro:** encontramos las zonas D, E, F.
3. **Bloque Norte:** se sitúan las zonas I, E,J.
4. **Ala Este:** le corresponde la zona G.
5. **Ala Oeste:** comprendida por la zona H.

La entrada principal al edificio se encuentra en la calle San Juan Bosco.

Es en el Bloque Centro donde se encuentran situados el despacho de E.Infecciosas, el departamento de Enfermería y el departamento de Celadores.

Si continuamos mirando el plano de la *Figura 4*, observamos que a la derecha del Hospital (lado Oeste), se encuentra otro edificio; se trata del edificio de la Policlínica-Consultas Externas. Como se ha mencionado en el apartado 2.2.4, es donde se sitúan la Unidad Central de Laboratorio (UCL) y el Laboratorio de Microbiología. Este edificio tiene acceso desde la calle Domingo Miral. En planta 0 está ubicado el Directorio General con la situación de las distintas consultas y servicios situados en él.

2. Contexto e investigación

2.3 Comunicación en del Hospital

Este apartado presenta un estudio de los métodos y herramientas utilizadas por las partes interesadas del Proyecto para comunicarse entre sí. En la mayoría de los casos se utilizan herramientas informáticas modernas y actualizadas que permiten tanto la solicitud, como el envío y recepción de pruebas e informes de diagnóstico. Sin embargo, con el paso del tiempo, los usuarios han pasado a ser conscientes de la necesidad de mejora de alguna de ellas, debido a que algunas de las funciones de estos programas empiezan a quedarse obsoletas o, simplemente, no son capaces de contribuir de manera efectiva al flujo de trabajo del personal sanitario.

Es por ello, por lo que se va a analizar cada una de estas herramientas de trabajo con el objetivo de identificar para qué sirve, qué funciones y características principales tiene, qué secciones o departamentos del Hospital involucrados en este trabajo pueden comunicarse a través de ellas, cómo están estructuradas y, en definitiva, de qué manera podríamos hallar nuevas oportunidades de mejora para la fluidez en la comunicación de los usuarios.

2.3.1 Herramientas utilizadas

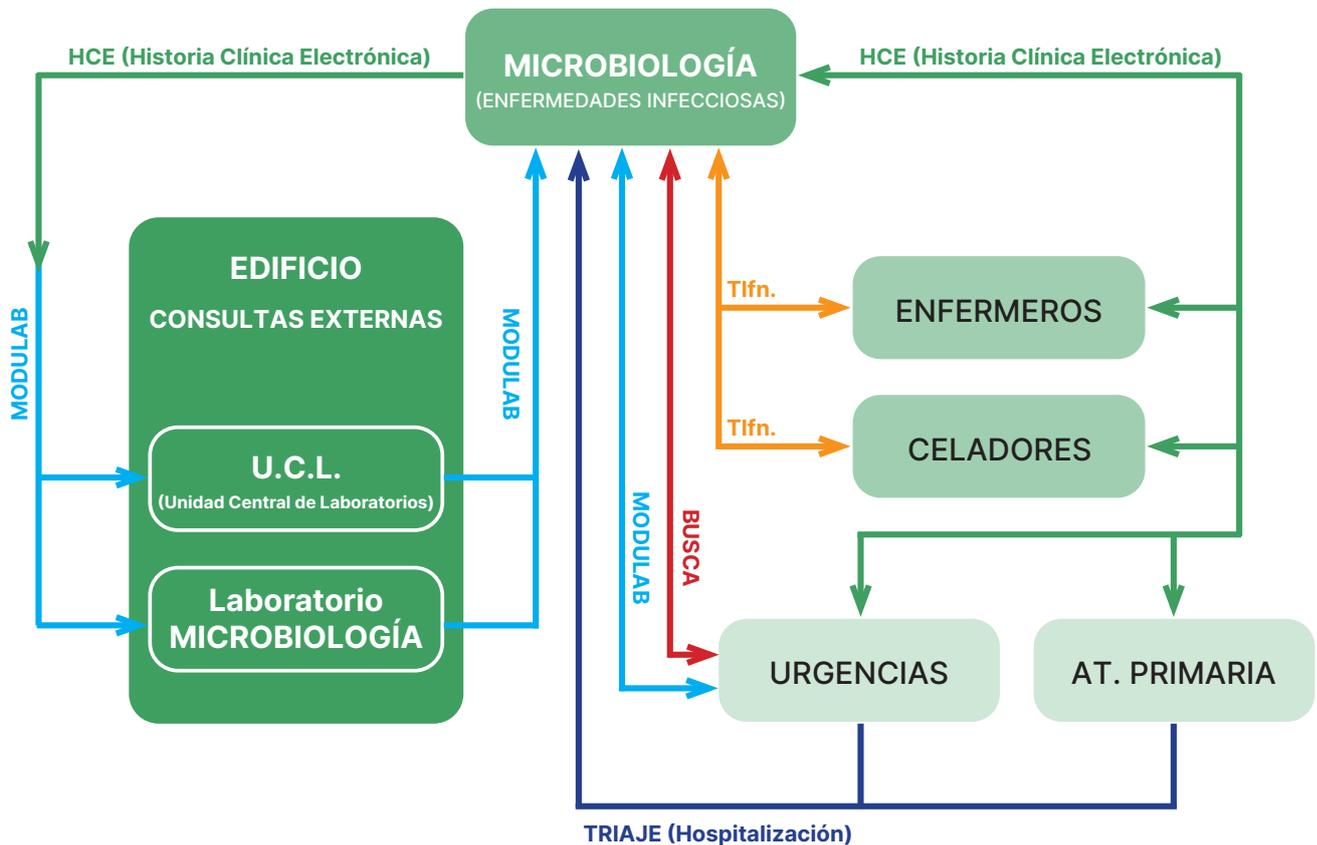


Figura 5: Representación de las diferentes herramientas de comunicación empleadas en el proceso.

La Figura 5 es una representación esquematizada de los distintos canales de comunicación utilizados actualmente en el hospital por el personal sanitario. Lo primero a tener en cuenta es que se pueden apreciar dos tipos de flechas:

- **Flecha unidireccional:** su único sentido indica que el emisor puede enviar una solicitud o mensaje a través de ese canal pero no puede recibir respuesta a través del mismo.
- **Flecha bidireccional:** la diferencia con respecto al otro caso es que, tanto emisor como receptor, pueden mantener una comunicación recíproca a través del mismo canal.

A continuación se desarrollará más específicamente cada herramienta.

2. Contexto e investigación

2.3.1.1 Historia Clínica Electrónica (HCE)

Es un **software de registro electrónico** que permite la interoperabilidad entre usuarios de un laboratorio/centro de salud con sus pacientes.

Ahora mismo es uno de los puntos clave para mejorar la eficiencia de la práctica clínica en la actualidad. Así, el registro y custodia de toda la información vulnerable de la historia clínica del paciente permite transformar esos datos en información y conocimiento clínico para mejorar la eficiencia hospitalaria, la calidad de la atención y la continuidad de los cuidados, entre otros beneficios.

La Historia Clínica Electrónica es una herramienta de gestión que permite la **planificación de procesos, organización, clasificación y envío de los datos del paciente y la comunicación entre departamentos**, para obtener información relevante que ayude a la toma de decisiones en términos de salud.

Mediante el acceso a la información del paciente desde su historia clínica, los profesionales cuentan con los datos precisos en el momento indicado. Esta accesibilidad redundante en grandes beneficios para el paciente en términos de seguridad, eficiencia y efectividad en la atención y cuidados.

La aparición de estos softwares de historia clínica como nuevas herramientas digitales ha permitido la optimización del flujo de trabajo del personal sanitario y, por consiguiente, esto ha provocado una reducción de la presión asistencial del hospital. Los puntos fuertes más destacables que han permitido este avance para los centros de salud han sido:

- 1. Atención continua del paciente:** es un hecho que la telemedicina, los dispositivos de monitorización de pacientes y la prevalencia de enfermedades crónicas propiciarán interacciones cada vez más frecuentes entre profesionales de la salud, pacientes y la evaluación continua.
- 2. Nuevas fuentes de información y aprendizaje:** Se ha producido un cambio en el modelo tradicional de atención en salud, caracterizado por la comunicación unidireccional del médico al paciente: ahora se apuesta por nuevos modelos que sitúan al paciente en el centro de la atención. El resultado son pacientes más informados, comprometidos y empoderados con su salud y cuidados gracias a nuevas fuentes de información, sistemas de monitorización personal, etc.
- 3. Camino hacia una medicina de precisión:** Toda información es recopilada y permite obtener diagnósticos y tratamientos más específicos, centrados en cada paciente. Esto servirá de gran ayuda a la hora de la toma de decisiones clínicas.

2.3.1.2 Modulab

Modulab es el **Sistema de Información de Laboratorio (LIS)** que almacena la información de todas las analíticas de los pacientes, conecta con todos los instrumentos del laboratorio, garantizando el acceso seguro a toda la información y desde cualquier lugar: Modulab es el sistema de información para un laboratorio sin necesidad de uso de papeles. Además de ello, desempeña una **gestión completa del laboratorio de patología clínica**, basado en las últimas tecnologías disponibles para los sistemas de organización de información en hospitales y demás centros de salud.

Se trata de un **software diseñado específicamente para facultativos especialistas de área y técnicos de laboratorio**, es decir, cuenta con unas funciones muy específicas que se utilizan en partes del proceso analítico muy concretas. A continuación se describen las principales.

2. Contexto e investigación

Modulab está caracterizado por las siguientes **funciones**:

- 1. Gestión eficaz de todas las secciones del laboratorio:** desde el laboratorio central (UCL) a las secciones más especializadas del edificio de Consultas Externas, como en este caso el laboratorio de Microbiología.
- 2. Completa integración de los procesos de flujo de trabajo:** creación y gestión de datos maestros y de las solicitudes, recogida, recepción de muestras, validación y generación de informes, estadística, gestión de almacenes y mucho más.
- 3. Permite descentralizar los análisis clínicos:** tanto desde un punto de vista funcional como tecnológico, supone un gran progreso en la gestión y subdivisión de la carga trabajo entre las distintas partes del hospital, el resultado será cubrir la demanda de nuevos escenarios de organización.
- 4. Integración y conectividad completas con cualquier otro software o analizador:** en ocasiones, los facultativos para iniciar una nueva acción, necesitan acceder primero a la Historia Clínica Electrónica y desde ahí son redirigidos a Modulab, donde elegirán entre otras funciones mucho más específicas del proceso analítico.
- 5. Gestión del laboratorio de análisis clínicos libre de papel.**

2.3.1.3 Otros programas o softwares clínicos

En cada departamento que interviene en el proceso que estoy estudiando se utilizan más programas o softwares de registro a parte de HCE y Modulab. Sin embargo, para este proyecto no van a ser analizados tan a detalle puesto que no aportaría información relevante para el desarrollo del mismo. Por poner algunos ejemplos:

- **OMI-AP:** programa de registro electrónico utilizado por el departamento de Enfermería.
- **HE-GRAM:** el departamento de Microbiología es quien hace uso de este programa de envío de informes.
- **PresSALUD:** software de registro utilizado por el departamento de Biología, Bioquímica y Microbiología en otros municipios y ciudades de Aragón.
- **PCH:** Otro programa similar utilizado en Urgencias del HCULB.

2.3.1.4 Mensáfono o Busca (Buscapersonas)

Un mensáfono, también conocido popularmente como Buscapersonas o “Busca”, es un dispositivo de telecomunicaciones que recibe mensajes cortos. Está formado por una pantalla de cristal líquido, circuitería, una alerta vibratoria y/o sonora y botones de control.

Los mensáfonos utilizan señales de radio para conectar un centro de control de llamadas con el destinatario, lo que los hacía más fiables y seguros que las redes de telefonía móvil, sobre todo a la hora de enviar mensajes a zonas sin cobertura, ya sea a causa de interferencias, por las “sombras” producidas por los accidentes geográficos o por hallarse en el interior de edificios. Es por ello por lo que en la actualidad no se han quedado obsoletos y siguen utilizándose en todos los hospitales y centros sanitarios.

Un mensáfono unidireccional solo recibe mensajes numéricos, como por ejemplo el número de un teléfono con el que se espera que el usuario contacte. Hay otros modelos que pueden recibir mensajes alfanuméricos, así como mensáfonos bidireccionales que tienen la capacidad de enviar y recibir correo electrónico, páginas numéricas y servicio de mensajes cortos.

2. Contexto e investigación

2.3.1.4 Teléfono fijo y móvil

Para las acciones más específicas del proceso como la solicitud de muestras, el envío de información vulnerable del paciente entre departamentos, etc., se utilizan principalmente HCE y Modulab, o en su defecto, se usan los demás softwares mencionados en los anteriores apartados. Pero para las pequeñas consultas, como puede ser consultar algún dato personal del paciente, establecer un consenso de opiniones con otro facultativo, informarse sobre el seguimiento o el estado de una muestra, etc se utiliza un teléfono móvil. A fin de cuentas, es la manera más rápida y eficaz que existe hasta el momento de establecer contacto con otros departamentos y no perjudicar ni el flujo de trabajo individual ni tampoco el colectivo del personal sanitario del HCULB. Las consultas más frecuentes suelen ser al laboratorio para preguntar por el estado de muestras urgentes de los pacientes más convalecientes.

2.4 Solicitud de una prueba analítica genérica

Antes de conocer cómo es el proceso completo de solicitud y recepción de informe de Antibiograma, sería interesante comprender antes el **procedimiento a seguir de un paciente para solicitar una prueba analítica genérica** en el HCULB por cuenta propia (desarrollado en este apartado) y cómo sería **la trayectoria que seguiría dicha analítica** (apartado 2.5).

En primer lugar, el procedimiento a seguir dependerá de la **gravedad de la situación del paciente**. En función de cómo se encuentre y los síntomas que presenta seguirá un camino u otro. Si los síntomas que presenta no son a su juicio preocupantes, primero irá a su Centro de Salud. Si por el contrario considera de mayor gravedad su situación acudirá directamente a un hospital. En el esquema de la *Figura 6*, que encontramos a continuación, podemos identificar distintos caminos para la obtención de una **analítica (AS)**: mediante de una **solicitud directa (1)** o a consecuencia de ser necesario tras una **observación médica (2)**.

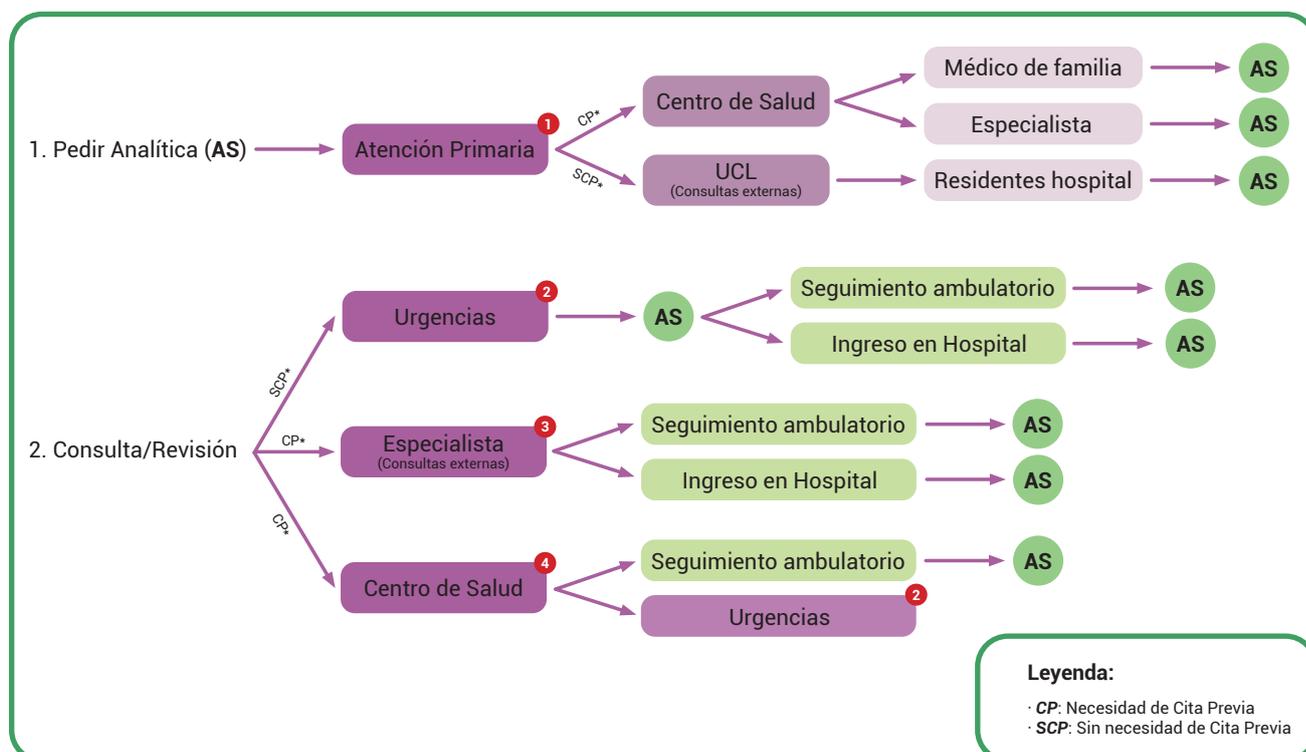


Figura 6: Representación de las diferentes opciones para obtener una prueba analítica en el HCULB.

2. Contexto e investigación

2.5 Trayectoria de una prueba analítica genérica

A continuación, se describe y resume cómo sería la **trayectoria a seguir de una extracción analítica o muestra genérica**. Es decir, el procedimiento necesario para la obtención de una muestra analítica, la cuál, dará lugar a su posterior análisis y la emisión final de resultados desde un departamento de laboratorio concreto, en diversos pasos y por orden:

1.- Creación de la petición

- Atender al paciente (At.Primaria, Urgencias o Ingresados).
- Rellenar preinforme en Historia Clínica Electrónica.
- Solicitar extracción analítica a través de Modulab.

2.- Toma de la muestra

- Se llama a un enfermero/a para proceder con la extracción.
- Un celador/a viene a recoger la muestra para llevarla a la UCL.

3.- Transporte a laboratorio

- Las muestras de todos los pacientes (At.Primaria y pacientes ingresados) son recogidas todas juntas para ser transportadas a la UCL.
- Una vez ahí, se dividirán entre los diferentes departamentos de laboratorio según el tipo de muestra que se trate.

4.- Recepción en laboratorio

- Existe un horario límite de recepción de muestras (exceptuando muestras urgentes).
- Hay un número limitado técnicos de laboratorio: si se sobrepasa el número de muestras que se pueden analizar en un día, comienzan los retrasos para la siguiente jornada laboral.

5.- Análisis en laboratorio

- Dependiendo del tipo de muestra y de la sección de laboratorio a la que corresponda, será analizada a través de procesos manuales o automatizados.

6.- Envío de resultados

- Existe un criterio médico para la aceptación/rechazo de resultados analíticos: ver [Anexo A3](#).

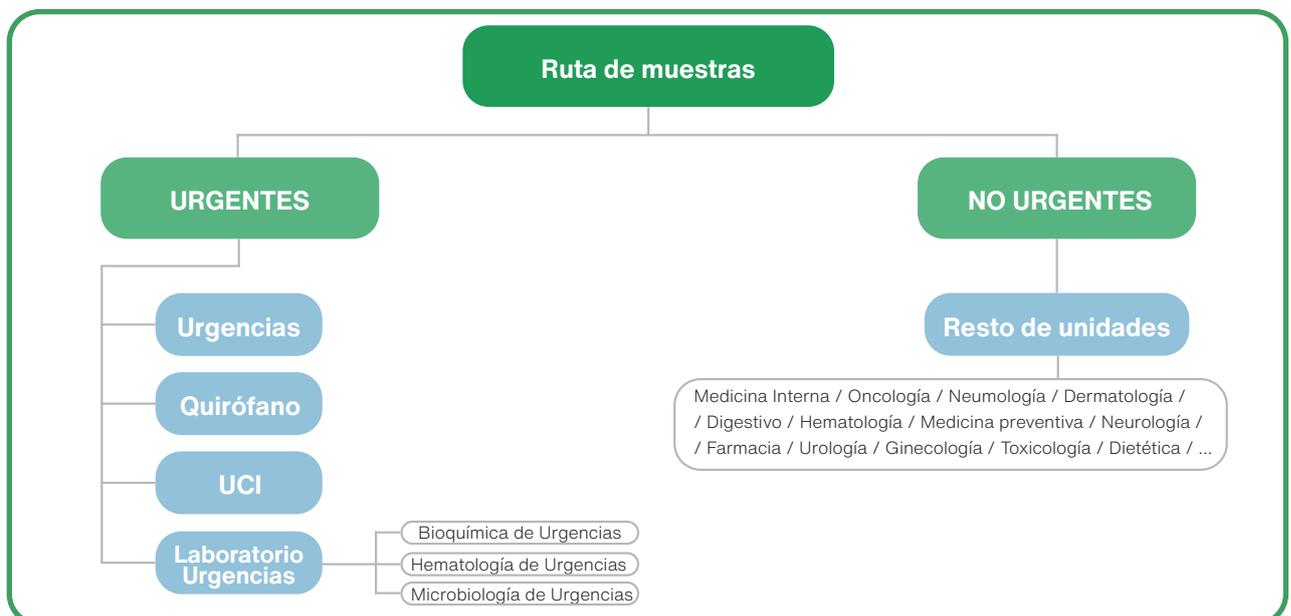


Figura 7: Representación de los destinos donde serán analizadas las muestras extraídas del HCULB.

2. Contexto e investigación

2.6 Informe de Antibiograma: el proceso completo

2.6.1 Planteamiento

Una vez conocido el contexto, tras la identificación de las diferentes partes que intervienen en el proceso, su ubicación dentro del hospital, los métodos empleados para la interoperabilidad entre las mismas, el procedimiento de obtención y la trayectoria que sigue una muestra genérica, a continuación se va a desarrollar el **proceso completo del informe de Antibiograma paso a paso y cronológicamente**; desde que llega el paciente a consulta y se solicita el informe hasta la recepción de los resultados analíticos enviados desde el laboratorio de Microbiología.

Para poder situarnos y entender mejor cada uno de los pasos, se ha realizado una subdivisión del proceso en tres fases principales: **preanalítica**, **analítica** y **postanalítica**. Seguidamente, se señalarán todos los **problemas**, **dificultades**, o **incidencias** que hayan sido encontrados en cada una de las fases a través de mi investigación y que están sujetos al flujo de trabajo del personal sanitario que interviene en dicho proceso.

Es de vital importancia comprender que **con cada error o incidencia sucedida el proceso se interrumpe y provoca futuros retrasos inevitables** en el desempeño de la labor de trabajo.

2.6.2 PREANALÍTICA (el 70% de los errores se cometen en esta fase)

1. **Llega un paciente a URGENCIAS o AT. PRIMARIA:** es recibido por un **residente** del hospital, no por un especialista. Es en este momento cuando se procede al **triaje** (diagnóstico previo por parte del residente y hospitalización del paciente).

2. **El paciente le explica cómo se encuentra:** las síntomas o patologías que presenta.

3. **Diagnóstico del residente:** le da una primera opinión a priori al paciente.

4. **Se solicitan unas pruebas iniciales** en función de la opinión del médico: son pruebas estándar o genéricas que se realizan a pacientes que presenten síntomas o patologías comunes, simplemente para confirmar lo que piensan o saber qué les puede estar sucediendo.

5. **De nuevo se solicitan otra/s prueba/s complementaria/s más específicas** en caso de que se considere que las primeras no aporten información relevante suficiente para el diagnóstico:

a. **Análisis** (analítica de laboratorio)

b. **Otras pruebas microbiológicas** (como ANTIBIOGRAMA p. ej.).

c. **Imagen** (radiografía, escáner...)

6. **Es necesario cumplimentar una solicitud de petición para cada una de las pruebas o extracciones que se le vayan a realizar al paciente:** entrando primero en HCE y rellenando un informe de la situación, después siendo direccionado a Modulab y creando un PDF con las etiquetas se cada muestra o probeta.

7. **Dichas ETIQUETAS** representan la **solicitud en físico de cada prueba**.

8. **El médico residente procede a la IMPRESIÓN DE ETIQUETAS para cada probeta.** La insuficiente formación de los residentes o su falta de experiencia provoca errores de impresión: en muchas ocasiones no saben diferenciar entre serología y diagnóstico molecular, luego no se marca correctamente la casilla correspondiente. Para ver una explicación más desarrollada de estas diferencias ver [Anexo A4](#).

2. Contexto e investigación

9. Se llama a un celador para que venga a buscarlas y, a continuación, las llevará a la UCL para que sean clasificadas y transportadas posteriormente al departamento apropiado.

10. Una vez entregadas las **ETIQUETAS IMPRESAS**, el enfermero se dispone a **realizar todas las EXTRACCIONES** para la recogida de muestras.

11. **Recogida de pruebas:** Una vez extraídas las muestras de cada paciente de esta unidad del hospital, el celador **las recoge y las lleva a un punto común: UCL** (Unidad Central de Laboratorios) donde serán **clasificadas por secciones** para su posterior análisis. El horario de recogida es limitado y muy restrictivo para extracción y validación de muestras. Para conocer en profundidad estos horarios consultar [Anexo A5](#).

12. **No todas las pruebas siguen el mismo recorrido.** Podemos distinguir dos caminos principalmente en función del tipo de muestra: **urgentes y no urgentes** (consultar *apartado 2.5*). Las muestras urgentes, (como las muestras arteriales: malva y coagulación, p. ej.) necesitan mayor urgencia ya que el objeto de estudio que se va a analizar son organismos vivos que pueden alterarse o, incluso, perecer rápidamente. Por ello se avisa antes al servicio de celadores para que pasen a recogerlas antes. Por ejemplo, cuando a un paciente se le ha extraído una muestra de sangre, se pone una señal en la puerta de su habitación a modo de aviso.

13. **En la UCL se dividen las muestras por departamentos.** El encargado de transportarlas de la UCL a los laboratorios es el mismo celador.

2.6.3 ANALÍTICA

14. **Recepción en laboratorio:** las pruebas específicas llegan al laboratorio de Microbiología (el único al que pude tener acceso).

15. El primer paso en el laboratorio es la **CALIBRACIÓN de los cultivos y muestras**.

16. **Para registrarlas digitalmente**, utilizan un lector que detecta los códigos de las etiquetas.

17. Seguidamente **pasan por un CONTROL DE CALIDAD** para detectar y corregir las posibles anomalías o deficiencias.

18. A continuación, **se decide cuál es el METODO ANALÍTICO más preciso/óptimo**.

19. **Se procede al ANÁLISIS.** Según el tipo de muestra, unos análisis se realizan **automáticamente** a través de una máquina (cuando vienen muchas muestras juntas, como por ejemplo los hemocultivos) y otros de **forma manual**.

20. **Las muestras son guardadas en xerotecas** por si es necesario realizar alguna comprobación futura.

2. Contexto e investigación

2.6.4 POSTANALÍTICA

21. Se realiza una **PRIMERA EVALUACIÓN del análisis en laboratorio**: el técnico de laboratorio comprueba si coinciden los resultados del análisis con lo que previamente redactó el facultativo en la solicitud o preinforme de la muestra.

22. **VALIDACIÓN DE RESULTADOS una vez evaluados**: Para conocer de forma más detallada el criterio de validación de resultados ir al [Anexo A3](#).

- a. Asegurar que los resultados están dentro de un intervalo cumpliendo los requisitos de calidad.
- b. Validación fisiopatológica evaluando el estado global del paciente, decidiendo la emisión o rechazo de los resultados.

23. **RESPUESTA DEL LABORATORIO al ORIGEN (Dep. Microbiología: despacho de E.Infecciosas) con los resultados del análisis.**

24. **RESPUESTA DE E. INFECCIOSAS al PACIENTE (diagnóstico final y toma de decisiones)**: Existe un criterio médico para recetar al paciente un antibiótico concreto en función de:

1. N° de veces que el paciente ha tomado antibiótico
2. Nivel de sensibilidad
3. Historial Antibiograma

2.6.5 Conclusiones obtenidas

Durante el seguimiento realizado fui apuntando cada una de las **incidencias surgidas** en el flujo de trabajo, además de aquellos **aspectos, situaciones y medios empleados** con los que el personal sanitario mostraba cierto descontento.

Algo que considero importante a destacar es que **muchas de las demandas por parte del personal estaban relacionadas con el funcionamiento y la interacción de usuario de los programas empleados** para la redacción, solicitud, gestión y envío de informes (principalmente HCE y Modulab). Las mejoras que demandaban eran generalmente modificaciones en la interfaz de usuario de dichos programas, es decir, **un terreno al que no podía tener acceso** y, por tanto, dificultaba en cierta medida la parte de ideación de conceptos y propuestas de mejora.

A continuación, se pueden observar tres tablas que comprenden a modo de conclusión todos los problemas, quejas o incidencias sujetas al proceso que fueron detectadas en mi análisis. Todas ellas han sido ordenadas en función del orden seguido en el proceso y divididas por etapas: fase pre-analítica, analítica y post-analítica.

2. Contexto e investigación

Tabla 1: Problemas o dificultades encontrados a lo largo de la primera etapa.

FASE	ID	Descripción del problema
PRE-ANALÍTICA	P1	El diagnóstico de un residente puede ser menos fiable que el de un especialista.
	P2	Buscar el historial de un paciente resulta una tarea engorrosa: introducir datos y contraseñas, demasiadas pantallas y desplegables, conocer su NHC, etc.
	P3	Utilización de programas distintos en cada departamento: falta de concordancia en la comunicación y en la interoperabilidad.
	P4	No se cumplimentan bien las peticiones: no se puede interpretar correctamente el contexto clínico de cada paciente.
	P5	"Es necesaria una mayor formación de los facultativos para una toma de decisiones más ágil, fiable y sin dependencia de otros".
	P6	Si buscan por código de historia clínica no tienen todas las funciones que les gustaría.
	P7	Tienen que introducir todos los datos del paciente a mano (código de la muestra, número de historia...), en muchas ocasiones se producen errores humanos.
	P8	Excesivos errores conceptuales: no distinguen entre serología y diagn. molecular.
	P9	Jerarquización muy mejorable de los desplegables (patologías) en Modulab.
	P10	El enfermero/a que realiza la prueba tiene que recibir la solicitud en físico.
	P11	Organización y comunicación con los celadores muy deplorable.
	P12	Teléfono unico medio de comunicación con celadores: si no contestan, es el propio facultativo quien debe desplazarse hasta su departamento.
	P13	Horario restrictivo de recogida y validación de muestras hasta las 11:30h: a partir de entonces las muestras que no se hayan extraído deberán esperar al día siguiente.
	P14	Es de vital importancia tener controlado en todo momento el tiempo de transporte al laboratorio y la temperatura de las muestras, ya que se trata de organismos vivos.
	P15	Se llevan todas las muestras juntas: a veces se mezclan o se pierden por el camino.
	P16	Se producen otros errores humanos, como puede ser una extracción defectuosa, derrames involuntarios, olvidos de recogida...
	P17	Tantos destinos de recogida y entrega suponen cierto problema de trazabilidad en la labor de los celadores.
	P18	Tanto en las etiquetas como en los resultados de los evolutivos, no pone en ningún sitio dónde hay que llevarlos.
	P19	Con tantos factores a tener en cuenta, el estrés y la sobrecarga de trabajo se producen gran cantidad de errores debido a que es muy fácil confundirse.

Tabla 2: Problemas o dificultades encontrados en la segunda etapa.

FASE	ID	Descripción del problema
ANALÍTICA	P20	Distintos sistemas informáticos para el envío de informes en cada departamento.
	P21	Hay "x" número de personal que permite que se analicen "x" número de muestras, si se supera empiezan los retrasos.
	P22	En Microbiología, al tomar muestras de organismos vivos, es imprescindible que el proceso analítico sea lo más rápido posible.
	P23	El tiempo desde que se crea la muestra hasta que la recogen en la UCL no lo pueden controlar (>30min cuando podría ser mucho menos).
	P24	En ocasiones tienen que preguntarles por teléfono a cerca del historial clínico del paciente (no hay otro modo) al origen para la correcta validación de resultados.

2. Contexto e investigación

Tabla 3: Problemas o dificultades encontrados en la tercera etapa.

FASE	ID	Descripción del problema
POST-ANALÍTICA	P25	Tiempos de respuesta: dependerá siempre del tipo de muestra que sea (RUTINA o URGENCIAS).
	P26	Difícil interpretación del visor de resultados en Modulab: dificultad de manejo y muy engorroso.
	P27	No hay ningún aviso/alarma de los resultados que han salido positivos: sería mucho más interesante que aparezcan en pantalla sólo los positivos, y no todos a la vez.
	P28	Obligación de descargar en PDF cada resultado desplegable del evolutivo, no existe una opción solo de visualización.

3. Aplicación de herramientas etnográficas

En este apartado se resume a grandes rasgos los diferentes **métodos o herramientas de análisis empleados en el transcurso de mi estudio de investigación**, a través de los cuáles se obtuvo toda la información necesaria para conocer el proceso de solicitud y recepción de informe de Antibiograma paso por paso. Comenzando por las entrevistas al personal sanitario sujeto a este proceso (que sirvieron de gran ayuda para entender un poco mejor el contexto en ese ámbito de trabajo y aclarar dudas en lo relativo al marco teórico sanitario) y continuando después por el Shadowing o seguimiento del proceso (que sirvió de ayuda para profundizar en la correcta comprensión del seguimiento de una muestra).

Las diferentes herramientas etnográficas empleadas para analizar este proceso han abierto las puertas a puntos donde el servicio puede mejorarse.

3.1 Entrevistas al personal sanitario

Fueron entrevistadas un total de **cinco personas**. Cuatro de ellas eran parte del personal sanitario que interviene en el proceso (clínico, residente, celador y técnico de laboratorio) y la otra era un traumatólogo residente en formación en el Hospital Miguet Servet, antiguo compañero mío de clase, quién también tenía acceso a los programas que se están estudiando.

Estas entrevistas han supuesto un gran avance para mi investigación. Como se explica en el *apartado 1.7*, sirvieron para recabar la información necesaria para conocer en mayor medida el contexto del ambiente de trabajo relacionado con el proceso que se está estudiando: ponerse en situación de los trabajadores, comprender cuáles son las principales dificultades en el día a día, los puntos fuertes y débiles del hospital, ventajas y desventajas del cargo que desempeñan, etc. Tales entrevistas se pueden encontrar en el *Anexo A6, A7, A8, A9 y A10*.

3.2 Shadowing o seguimiento del proceso

Se trata de un análisis basado en la **observación de todo el proceso** de la muestra, siendo necesaria la presencia física, para conocer en primera persona lo que sucede desde que se solicita el informe de antibiograma hasta que se recibe una respuesta con los resultados del análisis clínico. A través de éste se conocerá cómo funciona el transcurso de la información.

En primer lugar se realizó un **seguimiento para una muestra de sangre** que se mandó analizar al laboratorio de Microbiología, mediante el cuál, pude recabar información suficiente como para identificar los diferentes usuarios relacionados con la prueba del Antibiograma, el orden de los diferentes pasos a seguir, los tiempos de cada uno de ellos, dificultades en la operabilidad y trazabilidad del proceso, etc.

Después tuve la oportunidad de asistir a una **consulta del clínico especialista de área**, encargado principal y máximo responsable del despacho de E. Infecciosas, el Dr. Paño. De manera que pude hacerme una idea de cómo es la primera parte del proceso, cuando se pasa consulta (triaje) y se toma la decisión de hospitalizar al paciente o no.

Por último, **acompañé a un celador**, otro de los integrantes del personal sujeto al proceso, al que se le adjudicó la tarea de prestar **servicio de apoyo en una punción lumbar** para extraer una muestra de líquido bulboraquídeo, un líquido muy preciado que se encuentra en la columna vertebral y que sería analizado para asegurarse de que la paciente no hubiera contraído meningitis. Gracias a esta última observación, pude conocer cuáles son los aspectos más mejorables en la labor que desempeñan los celadores.

Todos los seguimientos están desarrollados en el *Anexo A11, A12 y A13*.

3. Aplicación de herramientas etnográficas

A continuación, se observan algunas evidencias de los diferentes puntos más críticos analizados durante el shadowing o seguimiento del proceso. Estas imágenes nos permiten apreciar cómo son las estancias del hospital, las herramientas o medios que emplean para el registro de extracciones o muestras, de qué manera son almacenadas las muestras en el departamento de Microbiología (planta 13) hasta que son llevadas por un celador a la UCL y cómo es la comunicación entre unos trabajadores y otros.



Figura 8: Pasillo departamento Microbiología (planta 13).



Figura 9: Contenedores de almacenamiento de muestras en el pasillo de Microbiología.

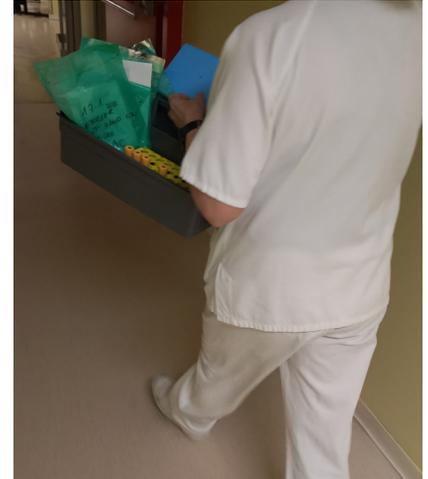


Figura 10: Celador transportando muestras hacia la UCL en una gradilla.

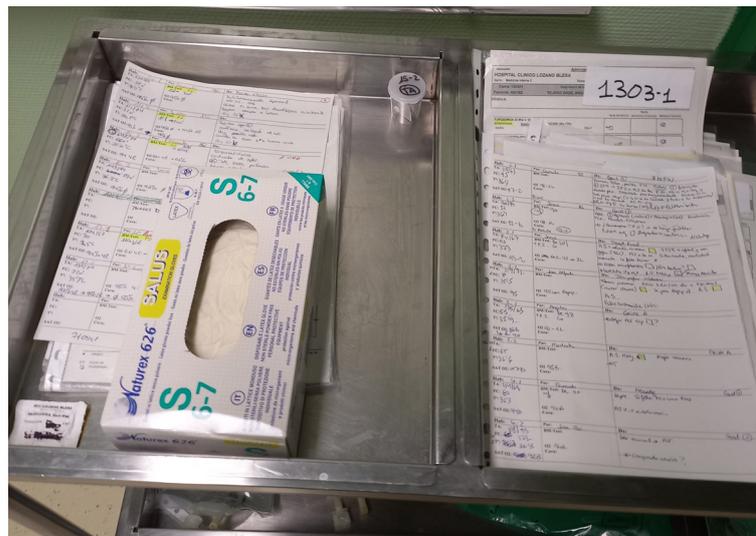


Figura 11: Registro en papel de las muestras extraídas durante una jornada laboral en el departamento de Microbiología.

Como se puede observar en la Figura 8, en la puerta de cada habitación encontramos una mesilla auxiliar con el material necesario y preparado para proceder a las extracciones y apuntar los resultados obtenidos. La Figura 9 nos muestra el método de almacenamiento de muestras empleado por este departamento, dejando una clara evidencia de que se trata de un método muy rudimentario y mejorable. Una vez se ha procedido a la extracción, las muestras (en este caso microbiológicas) son transportadas al departamento correspondiente del hospital y se dividen entre los tres contenedores según el destino donde han sido extraídas: en otro Centro de Salud, en Urgencias del Hospital Clínico o después del proceso de triaje (hospitalización). En la Figura 10 podemos apreciar cómo un celador recoge las muestras de estos contenedores y las lleva a la UCL para que pasen los controles de calidad y calibración y puedan ser clasificadas por laboratorios. Por último, en la Figura 11 encontramos el método utilizado para el registro analógico de cada una de las extracciones realizadas en una jornada laboral. Resulta ciertamente obsoleto, puesto que más tarde alguien deberá transcribir todo eso al formato digital para poder dejar constancia.

3. Aplicación de herramientas etnográficas

3.3 Customer journey

Este apartado se ha dividido según los **tres grupos más representativos** de personas que intervienen en el proceso. En primer lugar se plantea un customer journey para analizar la **experiencia del clínico** en su labor diaria. Seguidamente se analizará la **labor del celador**, el encargado del transporte de muestras de un lugar a otro del hospital. Por último veremos cuáles son los puntos fuertes y mejorables en la **experiencia de un técnico de laboratorio** en su puesto de trabajo. Los tres customer journeys se encuentran en los [Anexos A14, A15 y A16](#).

3.4 BluePrint

Seguidamente se procedió a analizar en detalle cada etapa del proceso mediante esta técnica que nos permite tener una **visión doble sobre la experiencia vivida en el Customer Journey por parte del paciente**. Por otro lado, nos permite comprender en detalle la parte visible e invisible de las acciones que realizan los usuarios que intervienen en cada una de las fases de forma cronológica. Los BluePrints mencionados se encuentran en [Anexos A17, A18, A19 y A20](#).

3.5 Conclusiones

En este apartado se señalan los **cuatro principales problemas** encontrados en el transcurso del proceso analizado. Profundizando un poco más en el análisis encontramos que estas situaciones provocan **fallos en la trazabilidad del proceso**. En el [Anexo A21](#) se amplía esta información.

*Tabla 4:
Principales
problemas
en el proceso*

PRINCIPALES PROBLEMAS EN EL PROCESO			
No hay control del tiempo	Cada departamento utiliza uno o varios programas distintos	Falta de personal	Sobrecarga de trabajo

*Tabla 5:
Fallos en la
trazabilidad
del proceso*

FALLOS EN LA TRAZABILIDAD DEL PROCESO	
1. Gran cantidad de errores humanos	Solicitudes de muestras e impreso de etiquetas erróneas
	Informes mal cumplimentados por "falta de tiempo"
2. Programas poco intuitivos e ineficaces	Cada programa es muy distinto y tienen determinadas funciones muy limitadas
	Pantallas con infinitos desplegados (funciones nunca utilizadas)
	Interfaz desfasada, difícil aprendizaje y facilidad para equivocarse
	No hay recomendaciones para peritaje médico (según patologías o síntomas mostrados)
	Carga lenta (demasiada información)
3. Problemas en la comunicación entre departamentos	Distintos dispositivos de comunicación (unos busca, otros móvil, correo, sms...)
	No hay "alertas de peligro": no existen alertas o avisos de informes positivos
	Falta de reciprocidad entre ellos
	Celadores: organización defectuosa y falta de personal
	Timing: horarios recogida de muestras, trayecto seguido, tiempo de elaboración...
4. Preparación insuficiente de los residentes	Necesidad mayor soporte de facultativos: resolución de problemas más rápida y de forma autónoma.

4. Propuesta de mejora

4.0 Generación de conceptos previos

Antes de presentar el concepto final de este Proyecto, en este apartado se van a desglosar las diferentes ideas o conceptos iniciales para satisfacer las necesidades de los facultativos inmersos en el proceso de solicitud y recepción de informe de Antibiograma.

En primer lugar, como se menciona en el *apartado 2.6.5*, muchas de las demandas por parte del personal estaban relacionadas con el funcionamiento y la interacción de usuario de los programas empleados para la redacción, solicitud, gestión y envío de informes (principalmente HCE y Modulab). Las mejoras que demandaban eran generalmente modificaciones en la interfaz de usuario de dichos programas, es decir, **un terreno al que no podía tener acceso** y, por tanto, dificultaba en cierta medida la parte de ideación de conceptos y propuestas de mejora.

1. Desde un primer momento se valoró la opción de rediseñar hasta cierto punto o, al menos, analizar la viabilidad de rediseño y los puntos susceptibles de mejora del software de registro electrónico principal: La Historia Clínica Electrónica (HCE), utilizado por todos los centros de Salud de Aragón. Sin embargo, esta tarea quedaba muy alejada de los límites y el alcance de este Proyecto, ya que se trata de un programa inmenso, que cuenta con infinitas pantallas y desplegadas, y la embergadura del trabajo se vería excesivamente acrecentada.

2. La segunda opción valorada fue modificar el alcance del proyecto. En lugar de realizar un análisis del proceso y una propuesta de rediseño posterior. Se planteó conjuntamente con el director del Proyecto la posibilidad de realizar un análisis más extenso y detallado. De manera que fuese otra persona la encargada de desarrollar las soluciones demandadas, pero contando con un estudio previo que sirviese como guía y facilitase su labor. Sin embargo, consideré que el trabajo de análisis realizado hasta el momento era lo suficientemente completo para aportar una propuesta de mejora.

3. Finalmente, una vez implementadas todas las herramientas etnográficas y habiendo finalizado la parte de análisis, se recogieron las suficientes conclusiones como para llevar a cabo el desarrollo de un concepto de producto-servicio con una viabilidad potencial elevada. El resultado sería el diseño de una aplicación dirigida específicamente para dispositivos móviles y que sirviera para agilizar el flujo de trabajo del personal sanitario. Las funciones principales iniciales del prototipo a desarrollar serían:

- a. Visualización del seguimiento y estado actual de muestras y extracciones.
- b. Consulta de información personal de pacientes.
- c. Consulta de información relativa a resultados analíticos previos de pacientes.

Por lo tanto, la solución más realista y viable fue ésta última: una propuesta piloto de una aplicación móvil que se podría implementar en el servicio del hospital para satisfacer necesidades de los sanitarios todavía no cubiertas por los medios actuales.

En el *apartado 4.4* se plantea un caso real de experiencia de usuario a modo de explicación (storyboard adaptado) de las distintas funciones con las que cuenta esta aplicación. Se relata cómo un facultativo especialista en Microbiología (Dr. Médico) haría uso de la misma a lo largo de una jornada laboral. Para poder visualizar todas las frames o pantallas ir al [Anexo A23](#).

4. Propuesta de mejora

4.1 CIRCLE

Dado que el actual procedimiento y las herramientas utilizadas presentan determinados puntos críticos susceptibles de mejora, en este apartado se va a desarrollar la propuesta ideada para **reducir el impacto que tienen estas carencias sobre la labor de los sanitarios** en la medida de lo posible y cumpliendo con las especificaciones requeridas.



Figura 12: Logo de Circle.

Finalmente, atendiendo a las necesidades de los futuros usuarios beneficiarios, como solución para los problemas encontrados en la fase de análisis, se ha diseñado y desarrollado una **aplicación para dispositivos móviles** llamada Circle que simplificará y agilizará el flujo de trabajo del personal sanitario sujeto al proceso de informe de Antibiograma. Es decir, se trata de un **software de registro electrónico** que **facilita la interoperabilidad entre sanitarios** y **agiliza las tareas de búsqueda de información** para los distintos sectores o entornos adyacentes al proceso estudiado.

La elección del nombre, que en inglés significa “círculo”, viene dada porque hace referencia a este proceso cíclico, donde todo empieza y acaba en un mismo punto. Se ha optado por una selección del conjunto de tipografía e imago tipo simpática y amena que aporte un carácter alegre pero a su vez profesional. En cuanto a los colores, el verde transmite esperanza y tranquilidad, por ello he considerado que sería el más adecuado. Para más información sobre la construcción del logotipo consultar el [Anexo A22](#).

4.2 Características de la aplicación

A continuación se detallan los **puntos fuertes** que presenta Circle:

1. **Gestión eficaz de tareas** desempeñadas por sanitarios.
2. **Agilización de las tareas de búsqueda.**
3. Comprobación y **seguimiento del estado de las muestras.**
4. **Interoperabilidad** entre los sectores que intervienen en el proceso.
5. Registro y custodia de información **libre de papel.**
6. Aprendizaje y reconocimiento de interfaz **simple e intuitivo.**

4.3 Funciones principales

Circle está caracterizado por las siguientes **funciones**:

1. **Planificación y gestión de tareas.**
2. **Consulta de información personal e historia clínica de pacientes.**
3. **Consulta de personal disponible.**
4. **Seguimiento y visualización del estado actualizado de muestras/extracciones.**
5. **Comunicación y sistema de alertas con los demás departamentos del hospital.**

4. Propuesta de mejora

4.4 Experiencia de usuario (storyboard adaptado)

A continuación se expone de manera detallada el procedimiento a seguir para una correcta utilización de esta aplicación dirigida exclusivamente para dispositivos móviles. Para ello, se muestra un caso real paso por paso en el que un facultativo especialista de área, en este caso microbiólogo, haciendo uso de la misma.

4.4.1 Inicio de sesión

Son las 8 am. El facultativo, protagonista de esta escena, llega al departamento de Microbiología en la planta 13 del HCULB y entra en el despacho de Enfermedades Infecciosas. Antes que nada, iniciará sesión en su cuenta en la aplicación Circle de su dispositivo móvil. Para ello será necesario haber creado previamente un nuevo perfil de usuario.



Figura 13: Pantalla de inicio.



Figura 14: Inicio de sesión.



Figura 15: Selección de perfil.

4.4.2 Lista de tareas

La primera tarea que debe llevar a cabo es comprobar los pacientes que le toca atender en esta jornada de trabajo: en primer lugar se ocupará de aquellos que vienen a pasar consulta con cita previa y, seguidamente, atenderá a los que vienen de Urgencias. Cuando termine con estos pacientes irá a pasar revisión a todos aquellos ingresados en planta. Por tanto, en lugar de entrar en HCE, ahora dispone de una opción más rápida que es entrar en la aplicación Circle y acceder a una función llamada "Lista de tareas" situada en el menú principal. Aparecen sus pacientes ordenados por orden cronológico, es decir, primero los que han solicitado la consulta mediante cita previa y a continuación los que han sido derivados de Urgencias. Esta función también aporta información personal de los pacientes e informa de si una tarea ha sido completada con éxito o no. En caso negativo, detalla el motivo concreto.



Figura 16: Menú principal.

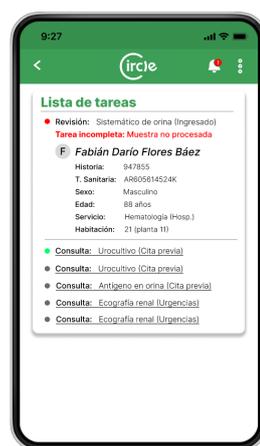


Figura 17: Lista de tareas.



Figura 18: Lista de tareas 2.

4. Propuesta de mejora

4.4.3 Consulta de personal disponible

En este momento son las 10.30 am. El Dr. Médico se encuentra recibiendo a una paciente que ha venido a pasar consulta con cita previa. De repente, le llama una enfermera por teléfono desde la habitación de un paciente de edad muy avanzada y en estado crítico que lleva tiempo ingresado en planta y le comunica que el estado de salud del paciente ha empeorado muchísimo desde anoche. Dr. Médico conoce al paciente porque ha llevado su caso personalmente y sabe que tiene un historial clínico bastante delicado. Por tanto, sabe que si no se toma una la decisión correcta de tratamiento, la vida del paciente puede estar corriendo serios riesgos. Decide subir a planta para examinar al paciente, pero debe primero buscar un sustituto que atienda a la paciente en consulta. Inicia la aplicación Circle y entra en su perfil. Selecciona la opción “Personal disponible” desde el menú principal. A través de esta función se pueden encontrar todas aquellas personas que trabajen en el departamento al que pertenece (incluyendo también subalternos y auxiliares) y solicitar sus servicios a través de un mensaje privado o activar un sistema de alarma en caso de tratarse de un asunto de extrema urgencia, como es en nuestro caso. De modo que Dr. Médico busca otra especialista, hace sonar una alarma en su teléfono y le envía un mensaje informándole de la situación para que baje a sustituirlo.



Figura 16: Menú principal.



Figura 19: Personal disponible.



Figura 20: Personal disponible (paso 2)

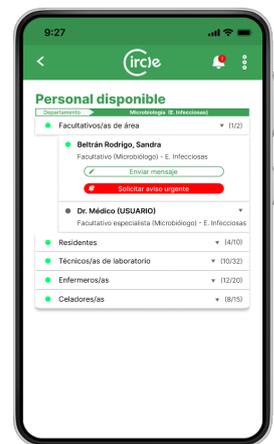


Figura 21: Personal disponible (paso 3)

4.4.4 Consulta de información personal de pacientes

Dr. Médico conoce al paciente y recuerda su nombre pero no recuerda cuál es su número de historia clínica ni su número de paciente. Es necesario uno de los dos códigos para comprobar su historia clínica. Podría preguntárselo a los enfermeros o celadores que se encuentran en la habitación, pero puede adelantarse y comprobarlo rápidamente por su cuenta desde Circle. Por tanto, antes de llegar a la habitación del paciente, vuelve a iniciar sesión en la aplicación y selecciona la opción “Pacientes” desde el menú principal. Aparece una lista con todos los departamentos del Hospital. Selecciona Microbiología. Ahora puede visualizar todos los pacientes que están siendo atendidos por este departamento. Selecciona por nombre al paciente concreto y memoriza su número de historia clínica. En caso de ser necesario, dispondría de un enlace a HCE para ver su historial clínico completo y demás información clínica relevante.

4. Propuesta de mejora



Figura 16: Menú principal.



Figura 22: Pacientes.



Figura 23: Pacientes (paso 2)



Figura 24: Pacientes (paso 3)

4.4.5 Consulta de último resultado analítico de pacientes

Una vez conocido el número de historia clínica del paciente en cuestión, para poder realizar un correcto diagnóstico, Dr. Médico necesita comprobar el último resultado analítico de su historial clínico. De esta manera podrá asegurarse de las patologías previas que presenta y así decidir qué extracciones o muestras específicas se le deben tomar al paciente. Para eso, aprovecha que todavía no ha cerrado la aplicación y desde el menú principal selecciona la opción "Diagnósticos". Se muestra una búsqueda por código (número de paciente o de historia). Al escribir uno de los dos aparecerán los últimos resultados obtenidos. En este caso se puede apreciar los resultados de unas muestras respiratorias y un informe de Antibiograma realizado anteriormente.



Figura 16: Menú principal.



Figura 25: Diagnósticos.



Figura 26: Diagnósticos (paso 2)



Figura 27: Diagnósticos (paso 3)

4.4.6 Listado de confirmación de tareas y seguimiento de muestras

Tras examinar de forma presencial al paciente y habiendo comprobado las patologías que presentaba anteriormente, Dr. Médico puede hacerse una idea de lo que le está sucediendo actualmente. No obstante, es necesario realizar una prueba de Antibiograma para determinar el tratamiento preciso que se debe aplicar, es decir, los resultados de este análisis determinarán la sensibilidad antimicrobiana del paciente y, en función de ello, se seleccionará el antibiótico/s más adecuado para atajar la infección.

Se llama a un enfermero/a para que extraiga las muestras y un celador/a será el encargado de transportarlas al laboratorio de Microbiología (pasando los controles previos en la UCL).

4. Propuesta de mejora

Son las 15:45h. Las muestras hace rato que han sido extraídas y el celador se las ha llevado al laboratorio, pero al tratarse de una urgencia, Dr. Médico necesita que sean analizadas a la mayor brevedad posible ya que la vida de un paciente está en juego. Por tanto, lo primero que hará será convertir esa muestra en “urgente”, de forma que el resto de sanitarios y técnicos de laboratorio podrán ser conscientes de que tiene prioridad ante las demás. Para ello entra en Circle y desde el menú principal selecciona la opción “Extracciones”. La siguiente pantalla le muestra dos posibilidades: “Finalizar tarea” o “Ver seguimiento”. Selecciona la primera y marca al paciente como prioritario.



Figura 16: Menú principal.



Figura 28: Extracciones.



Figura 29: Extracciones 1



Figura 30: Extracciones 1.1



Figura 31: Extracciones 1.1.1

Ahora son las 18:15h. Los resultados de las muestras todavía no han sido recibidos en el despacho de E. Infecciosas. Nos encontramos ante una situación crítica y es de vital importancia empezar cuanto antes con el tratamiento. A continuación, Dr. Médico se dispone a realizar una comprobación del estado actual de las muestras. Para ello, seleccionará la opción “Extracciones” del menú principal y accederá al seguimiento de muestras extraídas mediante el botón “Ver seguimiento”. Buscará al paciente en cuestión y después podrá visualizar el punto exacto del proceso en el que se encuentra la muestra extraída. En este caso, se da cuenta de que ha ocurrido algún tipo de incidencia al ser analizada. Pero sabe en qué punto se encuentra exactamente y puede llamar al personal de laboratorio para que la localicen y resuelvan el problema.



Figura 16: Menú principal.



Figura 28: Extracciones.



Figura 32: Extracciones 2



Figura 33: Extracciones 2.1

4. Propuesta de mejora

4.4.7 Listado de contactos

En el caso de que el problema no haya sido resuelto en un margen de tiempo razonable, los técnicos de laboratorio deberán volver a ponerse en contacto con el Dr. Médico. La aplicación Circle les da la posibilidad de acceder a un listado de contactos donde se encuentran todos los números telefónicos de cada trabajador del hospital, independientemente del departamento al que pertenezcan, así como el número de busca para los especialistas, correo electrónico, etc. En definitiva, muestra cualquier información relevante para establecer una comunicación. Para ello, deberán acceder a la opción “Contactos” del menú principal, seleccionar el departamento adecuado, marcar la opción “facultativos de área” y elegir el que corresponda.



Figura 16: Menú principal.



Figura 34: Contactos.



Figura 35: Contactos 2



Figura 36: Contactos 3

4.4.8 Recibo de mensajes y notificaciones

Por último, Dr. Médico podrá comprobar si le ha llegado algún mensaje o notificación al respecto desde la opción “Notificaciones” del menú principal. Cuando se trate de un caso de extrema urgencia, el usuario emisor cuenta con la posibilidad de hacer sonar el dispositivo del receptor (en nuestro caso Dr. Médico) a través de un sistema de alarmas.



Figura 16: Menú principal.



Figura 37: Notificaciones.



Figura 38: Notificaciones 1



Figura 39: Notificaciones 2

5. Feedback e implementación de cambios

5.1 Pruebas de usuario

Una vez terminada la propuesta, llegó el momento de evaluar su comprensión y eficacia a través de dos **testeos** o **pruebas de usuario**.

5.1.1 Testeo 1: Prueba de comprensión del prototipo con un médico.

Esta prueba consistió principalmente en la realización de unos ejercicios propuestos (previamente planificados). El sujeto puesto a prueba actualmente está trabajando como residente en formación en el Hospital Miguel Servet de Zaragoza. Con el objetivo de realizar una comprobación sobre si el programa y todas sus funciones resultan ser lo suficientemente intuitivas como para facilitar todo lo posible el aprendizaje y permitan un correcto uso del mismo. La comprensión del programa estaría más que justificada si la prueba era superada por algún sanitario ajeno al Proyecto.

5.1.2 Testeo 2: Prueba de interacción usuario-producto con un ingeniero de Diseño.

En esta segunda comprobación, se analizaron todos aquellos elementos gráficos que conforman el prototipo y permiten realizar acciones dentro de la aplicación. En lugar de realizar unos ejercicios de navegación por el programa, se dió vía libre para explorar las funciones que puede desempeñar, de tal forma que fuese él mismo quien entendiese de manera autodidacta los pasos y el procedimiento a seguir en cada una de las acciones posibles.

5.1.3 Cambios implementados

A continuación se señalan las **conclusiones obtenidas** relacionadas con los cambios que ya han sido implementados en el prototipo mostrado en el *apartado 4* tras las pruebas de usuario:

1. Es importante reconocer perfectamente en qué pantalla te encuentras en todo momento (Inicio, Perfiles, Menú principal, etc).
2. En la leyenda del listado de tareas: cambiar "tarea completada con éxito" por "muestra procesada con éxito" para una interpretación sin dar lugar a equivocaciones.
3. Notificaciones: Avisos urgentes con reborde rojo para resaltar y dar mayor importancia.
4. Personal disponible: añadir algún icono que sugiera que hay más opciones desplegadas dentro de ese botón.
5. Añadir el mismo tipo de scroll tanto en "Tablón de avisos: Avisos/Incidencias" como en "Notificaciones: Solicitudes urgentes/Mensajes".
6. Pacientes >> Filtros: Añadir botón de inicio de búsqueda y que sea muy visible.
7. Destacar y puntualizar mejor a qué departamento pertenecen los pacientes.
8. Quitar sombras de todos los elementos que no sean botones para no dejar lugar a equivocación en la interpretación. Todos los recuadros informativos que no conducen a otra pantalla deben aparecer sin sombra.
9. Simplificar el botón de cada muestra: quitar reborde verde y añadir sombreado (demasiada información visual).
10. Implementar un símbolo más reconocible para la función "convertir en muestra urgente".

5. Feedback e implementación de cambios

5.2 Reunión final con director

Se solicitó una última tutoría con el tutor/director de este Proyecto. El objetivo principal era explicar el funcionamiento del prototipo de Circle de forma detallada y resolver dudas. Se aprovechó esta tutoría para comentar uno por uno los problemas encontrados en la fase de análisis y de qué manera Circle estaba capacitada para solucionarlos mediante las distintas funciones que puede desempeñar. Esta reunión sirvió de gran ayuda para identificar los cambios a futuro que se desarrollan a continuación.

5.2.1 Cambios a futuro

1. Listado de confirmación de tareas: se añadirá una opción de **registro por voz** de las incidencias ocurridas en el transcurso del proceso de solicitud y recepción de informes clínicos. De manera que, los enfermeros/as y celadores/as, en lugar de tener la obligación de redactar el informe de incidencias de cada muestra escribiendo a través del teclado del dispositivo móvil, lo que supone una tarea ciertamente engorrosa y contraproducente, a partir de ahora se podrá introducir dicha información mediante el reconocimiento de voz.

2. Búsqueda de últimos resultados obtenidos (Diagnósticos): en la versión anterior del prototipo los resultados de buscaban por nombre del paciente. Era necesario entrar en la opción "Diagnósticos" desde el menú principal, seleccionar el departamento correspondiente y, a continuación, buscar el nombre del paciente concreto para ver su último resultado analítico. Sin embargo, se decidió cambiar este método de búsqueda por otro más efectivo: **búsqueda por código** (número de paciente o de historia clínica). De manera que en la pantalla apareciese un único paciente y un único resultado para evitar posibles confusiones.

3. Tablón de avisos/incidencias: el objetivo inicial de esta función del prototipo era establecer una comunicación transversal entre unos departamentos y otros del hospital a modo de chat grupal. De tal forma que permitiese solicitar apoyo de una manera más rápida y efectiva. Sin embargo en la versión anterior del prototipo no se podían hacer llamamientos a personas concretas sino de forma general, es decir, si un facultativo necesita un enfermero para realizar una extracción, la solicitud le llegaba a todo el personal del departamento. En cambio, ahora es posible hacer un **llamamiento para una única persona** en concreto sin necesidad de importunar a terceros. Es importante dejar claro que uno de los objetivos de esta aplicación móvil es conseguir un "embudo de comunicación", se trata de unificar todos los canales de comunicación para obtener resultados más eficientes lo más rápido posible.

5.2 Reunión final con el equipo del hospital

Me reuní con el equipo del departamento de Microbiología para presentarles mi propuesta de prototipo final. El resultado fue bastante satisfactorio puesto que el programa es capaz de satisfacer más necesidades de las esperadas y las opiniones fueron muy buenas en general. Tras comentar la funcionalidad de la aplicación y todas las mejoras ya implementadas, el equipo aportó las siguientes sugerencias:

1. Sería interesante que el método de búsqueda estuviese guiado por un sistema de clasificación DSM o CIE: muchas veces no disponen a mano los códigos de número de paciente o historia clínica, ni tampoco recuerdan el nombre del paciente, luego se podría implementar un sistema de **búsqueda por diagnóstico**, es decir, una lista de diagnósticos donde al clicar en uno de ellos se despliegan todos los pacientes que sufran esa patología determinada.

5. Feedback e implementación de cambios

2. Sería necesario realizar comprobaciones de conexión del software a la red interna del hospital en cada uno de los departamentos, puesto que, por seguridad, en determinadas zonas hay inhibidores que impiden por completo este tipo de conexiones y, por tanto, la aplicación no podría funcionar debidamente.

3. **Detector de códigos para muestras:** tanto a los celadores, como a los técnicos de laboratorio les parece interesante la idea de añadir un lector de códigos que funcionase a través de la cámara del dispositivo móvil para conseguir un registro de muestras mucho más rápido. De manera que, en lugar de introducir manualmente todos los códigos de cada etiqueta, se pudiese utilizar un lector de códigos de barras en su lugar.

6. Conclusiones

1. En el momento actual no se discute la necesidad de incorporar las tecnologías de la información en los procesos clínicos y administrativos claves del ámbito hospitalario.
2. De acuerdo a un estudio publicado en el artículo *"The Nine Elements of Digital Transformation"* en *MIT Sloan Management Review, 2014*: la gran mayoría de los Gerentes de hospitales (78%) consideran que es crítico lograr la transformación digital en sus organizaciones. Sin embargo, el 63% considera que el ritmo de adopción en sus organizaciones es demasiado lento.
3. La implementación de las TIC en el ámbito clínico ha dejado de ser algo deseable para convertirse en una necesidad u obligación.
4. La transformación digital es un proceso multidimensional, complejo y continuo. Sin embargo, se ve muy afectado por factores sociales, económicos y tecnológicos que trascienden del entorno hospitalario.
5. No estamos hablando de una moda o de "algo que se debe instalar" sino que implica un cambio de mentalidad de todo el proceso hospitalario para empezar a pensar en clave digital.
6. Todas las organizaciones relacionadas con el ámbito de la salud deben poner al paciente como centro y organizarse para darle la atención más eficiente y eficaz posible, desde lo humano y, a la vez, desde lo técnico.
7. Las nuevas tecnologías, lejos de alejar, pueden y deben humanizar los encuentros y simplificar y/o facilitar los intercambios médico-paciente mediante una comunicación segura y confidencial.
8. En el momento que nos encontramos, en una sociedad muy cambiante que avanza a pasos agigantados hacia la implantación de las nuevas tecnologías, intentar desarrollar flujos de trabajo basados en papel no solo es un absurdo, sino también contraproducente.
9. Los usuarios demandan sistemas útiles, rápidos y fiables que les permitan desempeñar su labor eficientemente, además de facilitar el intercambio de información para mejorar la atención a sus pacientes y cumplir con los objetivos esperados.
10. La inversión en TIC acostumbra a "competir" con otras inversiones necesarias para el hospital. Además, requiere altas dosis didácticas para que toda la organización entienda que no se trata de una acción deseable sino que se ha convertido en un elemento esencial para la asistencia sanitaria actual y futura.
11. Los hospitales necesitan enfocar lo digital desde lo estratégico para poder alcanzar una transformación real que les conduzca a cambios beneficiosos para ser referentes en el ámbito sanitario del presente y del futuro.
12. El sistema de comunicación interna actual en los hospitales tiene un carácter lineal, sin embargo lo óptimo para poder mejorar el servicio ofrecido y asegurar el cumplimiento de objetivos y obtención de resultados esperados es la transformación a un modelo transaccional.

7. Referencias bibliográficas

Antibiograma. (s. f.-a). <https://www.labtestsonline.es/tests/antibiograma>

Antibiograma. (s. f.-c). <https://www.labtestsonline.es/tests/antibiograma>

Chao, M. (2018a, marzo 2). *La transformación de los hospitales en un mundo digital.* ehCOS. <https://www.ehcos.com/la-transformacion-de-los-hospitales-mundo-digital/>

Chao, M. (2021, 19 octubre). *Los retos de la transformación digital para las organizaciones de salud.* ehCOS. <https://www.ehcos.com/whitepaper-adopcion-tecnologias/>

Información general HCULB (s. f.). <https://www.iisaragon.es/el-miguel-servet-de-zaragoza-mejor-hospital-de-aragon-por-sexto-ano-consecutivo/>

Cartera Servicios - HCU. (s. f.). <http://www.hcuz.es/web/guest/cartera-servicios>

Historia - HCU. (s. f.). <http://www.hcuz.es/web/guest/historia>

Médica, R. (2022, 18 abril). *Categorías profesionales de sanidad para opositar.* Redacción Médica. <https://www.redaccionmedica.com/recursos-salud/faqs-oposiciones-sanitarias/categorias-profesionales-de-sanidad-para-opositar>

Información Corporativa - HCU. (s. f.). <http://www.hcuz.es/web/hospital-clinico/informacion-corporativa>

Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social - Profesionales - Base legal del tratamiento de datos personales de Salud. (s. f.). <https://www.sanidad.gob.es/areas/saludDigital/historiaClinicaSNS/tratDatos.htm>

Mapa del hospital. (s. f.) http://www.hcuz.es/c/document_library/get_file?uuid=8c629294-f138-49a8-8769-1ce9e040f5d1&groupId=10190

ehCOS. (2023, 27 septiembre). *Historia clínica electrónica: del caos de los datos al conocimiento clínico.* ehCOS. <https://www.ehcos.com/historia-clinica-electronica-del-caos-de-los-datos-al-conocimiento-clinico/>

Modulab | Werfen en España. (s. f.). <https://www.werfen.com/es/es/ITdiagnosticsolutions/modulab>

Muestras en Microbiología. (s. f.). https://sectorzaragozados.salud.aragon.es/uploads/documentos/documentos_Manual_de_toma_de_muestras_Nov_2015_f60a6891.pdf

NTT DATA. (2021, 28 octubre). *Historia clínica electrónica. Soluciones para hospitales y centros de salud.* ehCOS. <https://www.ehcos.com/soluciones/historia-clinica-electronica/>