



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Usabilidad de los Sistemas de Información en Salud dentro de escenarios de atención crítica: un estudio de los sistemas de historia clínica en IPS de alta complejidad Colombianas.

Yuly Magaly Fuentes Morán

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Sistemas e Industrial
Bogotá, Colombia
2013

Usabilidad de los Sistemas de Información en Salud dentro de escenarios de atención crítica: un estudio de los sistemas de historia clínica en IPS de alta complejidad Colombianas.

Yuly Magaly Fuentes Morán

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Ingeniería de Sistemas y Computación

Director:

Ph.D. José Ismael Peña Reyes

Línea de Investigación:

Gestión de Sistemas de Información en las Organizaciones

Grupo de Investigación:

GISTIC

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Sistemas e Industrial

Bogotá, Colombia

2013

A Dios por guiar siempre mis pasos.

*A mis padres Nelly y Jeremías, por ser mi
más alta fuente de inspiración.*

*A mis hermanos Pedro, Nydia y Ruby, por su
amor, comprensión y apoyo incondicional.*

Agradecimientos

Al Ingeniero José Ismael Peña Reyes, decano de la Facultad de Ingeniería, por su dedicación y entrega en su labor como director de este trabajo, y por haber sido un maestro en este proceso de formación como investigador con sus aportes a nivel académico y personal.

A la Fundación Cardioinfantil y al Hospital Universitario Mayor MEDERI, por permitirme conocer más a fondo el trabajo desarrollado en la prestación de servicios de salud, que fue fundamental para analizar aspectos importantes en el desarrollo de esta tesis.

Finalmente y de manera muy especial a mis padres, hermanos y a Dios por ser el motivo y motor principal para seguir adelante en mi preparación, y por muchísimas razones que no alcanzarían a ser escritas en su totalidad en este documento.

Resumen

Esta tesis de investigación plantea el desarrollo de una evaluación de usabilidad de los sistemas de información en salud, principalmente de la historia clínica electrónica (HCE) dentro de escenarios de atención crítica. Para ello, se logra abordar el contexto Colombiano desde su situación actual con el manejo de la historia clínica en papel, hasta la experiencia de los médicos con el uso de la HCE en Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS) de alta complejidad. Por medio de la combinación de métodos de evaluación de usabilidad, se explora la percepción de los médicos en cuanto al uso de la HCE en su trabajo diario, así como también, se evalúa su desempeño y satisfacción dentro del ambiente de atención real, identificando además, los problemas de usabilidad y el impacto que representan. Los resultados muestran en su mayoría, que el nivel de usabilidad es insatisfactorio, permitiendo establecer pautas de mejoramiento y criterios para el desarrollo de este tipo de software. A partir de los elementos que fueron estudiados y aplicados en el trabajo empírico, se diseña un modelo de evaluación de usabilidad que pueda servir como referencia para futuras investigaciones.

Palabras clave: usabilidad, historia clínica electrónica (HCE), escenarios de atención crítica, métodos de evaluación de usabilidad, modelo de evaluación de usabilidad, experiencia de los médicos, experiencia de usuario.

Abstract

This research proposes the development of a usability evaluation of health information systems, mainly from the electronic health record (EHR) in critical care scenarios. For this, it fails to address the Colombian context from its current status to the management of medical records on paper, to the experience of physicians using EHR in Institutions Providing Health Services (IPS) of high complexity. Through the combination of usability evaluation methods, we explore the perception of physicians in the use of EHR in their daily work, as well as evaluating their performance and satisfaction in the actual care environment, identifying further usability problems and the impact they represent. The results show the majority, that the level of usability is unsatisfactory improvement allowing establishing guidelines and criteria for the development of this type of software. From the items that were studied and applied in empirical work, were designed a usability evaluation model that can serve as reference for future research.

Keywords: usability, electronic health record (EHR), critical care scenarios, usability evaluation methods, usability assessment model, physicians' experience, user experience.

Contenido

	Pág.
Resumen	IX
Lista de figuras.....	XIV
Lista de tablas	XV
Introducción.....	17
1. Marco Teórico y Estado del Arte.....	22
1.1 Los Sistemas de Información hospitalarios a través del tiempo	22
1.1.1 El desarrollo de los sistemas EHRs.....	24
1.1.2 La visión de e-Salud.....	30
1.2 Barreras para la implementación de EHR	31
1.3 Adopción de EHR	32
1.3.1 Perspectiva mundial.....	32
1.3.2 Modelo de Adopción de EHR	35
1.3.3 EHR en los Países en Desarrollo	36
1.4 Requisitos que debe cumplir un EHR	38
1.5 El usuario y las tecnologías de información en salud	42
1.5.1 Necesidad de un enfoque orientado al usuario	43
1.6 El estudio del usuario y sus disciplinas	45
1.6.1 Interacción Humano-Computador (HCI)	45
1.6.2 Diseño Centrado en el Usuario (UCD)	46
1.6.3 Usabilidad	47
1.6.4 Ingeniería de Usabilidad.....	53
1.6.5 Experiencia del Usuario (UX)	56
1.6.6 Diseño de Interfaz de Usuario	57
1.7 Principios de la Usabilidad	60
1.8 Evaluación de la Usabilidad	64
1.8.1 Métodos de Indagación	65
1.8.2 Métodos de Inspección	71
1.8.3 Métodos Empíricos	79
1.8.4 Métodos Auxiliares.....	82
1.8.5 Técnicas de evaluación.....	84
1.8.6 Automatización de la Evaluación de Usabilidad	93
1.9 Medida de la Usabilidad.....	96
1.9.1 Rendimiento.....	99
1.9.2 Satisfacción.....	100
1.10 La Usabilidad y su importancia en el sector salud.....	101

1.11	Escenarios de Atención Crítica	103
2.	Definición del Problema, Objetivos y Metodología	104
2.1	Definición del Problema	104
2.2	Objetivos.....	105
2.2.1	Objetivo General	105
2.2.2	Objetivos Específicos	105
2.3	Metodología.....	106
3.	Aplicación de la Metodología	111
3.1	Apreciación.....	111
3.2	Análisis	115
3.2.1	Entrevistas Semiestructuradas.....	115
3.2.2	Sondeo Nacional.....	145
3.3	Evaluación	147
3.3.1	Cuestionario: Usabilidad de los sistemas de HCE dentro de escenarios de atención crítica	148
3.3.2	Evaluación de usuarios	155
3.3.3	Evaluación de expertos.....	161
3.3.4	Aceptación del nivel de evaluación de usabilidad.....	171
3.3.5	Generación modelo de evaluación de usabilidad	172
4.	Resultados y discusión	176
4.1	Resultados aplicación cuestionario.....	176
4.2	Resultados evaluación de usuarios.....	192
4.2.1	Institución I.....	192
4.2.2	Institución II.....	213
4.3	Resultados evaluación de experto	238
4.3.1	Institución I.....	239
4.3.2	Institución II.....	243
4.4	Discusión de los resultados	247
5.	Conclusiones, limitaciones y recomendaciones	253
5.1	Conclusiones	253
5.2	Limitaciones de estudio	259
5.3	Recomendaciones.....	260
5.3.1	Recomendaciones para las IPS	260
5.3.2	Recomendaciones para la Industria del software en salud.....	262
5.3.3	Recomendaciones para la Academia y Trabajo futuro	264
A.	Anexo: Protocolo de Entrevista	267
B.	Anexo: Cuestionario Usabilidad de los sistemas de HCE dentro de escenarios de atención crítica.....	268
C.	Anexo: Resultados Validación del Cuestionario.....	271
D.	Anexo: Guión del Facilitador	277
E.	Anexo: Autorización de grabación.....	278
F.	Anexo: Instrumento para la evaluación heurística en HCE.....	279

G. Anexo: Instrumento para la inspección de guías de comprobación en HCE...	290
H. Anexo: Institución I – Reporte Resultados Evaluación de usuarios	299
I. Anexo: Institución I - Problemas de Usabilidad y Recomendaciones	346
J. Anexo: Institución I – Reporte Resultados Evaluación de experto	371
K. Anexo: Institución II – Reporte Resultados Evaluación de experto	377
Bibliografía	383

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1: Componentes de la Usabilidad	50
Figura 2. La usabilidad como un atributo de la calidad del software	52
Figura 3: Modelo de Proceso de la Ingeniería de Usabilidad	55
Figura 4: El Paraguas de la Experiencia del Usuario	56
Figura 5. Imagen enriquecida sobre el problema de investigación.....	113
Figura 6. Esquema semántico entrevistas directivos públicos	116
Figura 7. Auxiliar de enfermería-Percepción Historia Clínica en papel vs HCE.....	119
Figura 8. Jefes de enfermería y la historia clínica en papel	123
Figura 9. Jefes de enfermería- Gestiones administrativas y la historia clínica en papel .	125
Figura 10. Jefes de enfermería - Visión positiva de la HCE	127
Figura 11. Jefes de enfermería rechazo y temores frente a la HCE.....	129
Figura 12. Jefes de enfermería – Problemas frente HCE	131
Figura 13. Jefes de enfermería – Criterios de aceptación HCE	135
Figura 14. Médicos de urgencias – historia clínica en papel.	136
Figura 15. Médicos de Urgencias - Visión positiva HCE	139
Figura 16. Médicos de Urgencias - Temores frente HCE.....	141
Figura 17. Médicos de urgencias – Problemas HCE	143
Figura 18. Médicos de Urgencias – Criterios de aceptación HCE.....	144
Figura 19. IPS Nivel de atención III y la presencia de HCE.	147
Figura 20. Opciones de configuración Morae Recorder 3.3.1	158
Figura 21. Configuración de marcas en Morae Recorder 3.3.1.....	170
Figura 22. Niveles de aceptabilidad en la evaluación de la usabilidad para HCE	172
Figura 23. Modelo de evaluación de usabilidad de Sistemas de Información en Salud.	173
Figura 24. Tendencia general en las respuestas por dimensión.	178
Figura 25. Tendencia general en las respuestas.	179
Figura 26. Tendencias en Eficacia.....	182
Figura 27. Tendencias en Eficiencia de uso	184
Figura 28. Tendencias en Facilidad de Aprendizaje	185
Figura 29. Tendencias apoyo para el intercambio de información.	187
Figura 30. Tendencias Soporte para la comunicación y colaboración	188
Figura 31. Tendencias en Interoperabilidad.....	189
Figura 32. Tendencias en Confiabilidad.....	192
Figura 33. Definición de tareas en Morae Manager 3.3.1	197

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Tipos de EHRs	27
Tabla 2. Beneficios de los EHRs	28
Tabla 3. Panorama mundial de los sistemas de información en salud	33
Tabla 4. Nivel de funcionalidades de EHR en organizaciones según el HIMSS	35
Tabla 5. Principios de la Usabilidad	60
Tabla 6. Lista de Heurísticas	72
Tabla 7. Técnicas para la evaluación de usabilidad.....	87
Tabla 8. Multimetodología aplicada al proyecto de investigación propuesto.	109
Tabla 9. Sondeo HCE en IPS Nivel de atención III.	145
Tabla 10. Medidas clave aplicando pruebas de usuario.	157
Tabla 11. Perfiles de usuario	159
Tabla 12. Especificación general de heurísticas	163
Tabla 13. Guías de comprobación estudiadas.....	165
Tabla 14. Especificación general guías de comprobación.	166
Tabla 15. Severidad en la violación de la usabilidad.....	167
Tabla 16. Persistencia en la violación de la usabilidad.	168
Tabla 17. Medición del impacto del problema.....	168
Tabla 18: Datos Demográficos	177
Tabla 19. Tabulación Instituciones participantes	177
Tabla 20: Consolidado ítems y frecuencias de respuestas de los médicos.....	180
Tabla 21. Eficacia - Frecuencias en porcentajes	181
Tabla 22. Eficiencia de uso – Frecuencias en porcentajes	182
Tabla 23. Facilidad de Aprendizaje – Frecuencias en porcentajes	184
Tabla 24. Apoyo para el intercambio de información – Frecuencias en porcentajes.....	186
Tabla 25. Soporte para la comunicación y colaboración – Frecuencias en porcentajes.	187
Tabla 26. Interoperabilidad – Frecuencias en porcentajes.....	189
Tabla 27. Confiabilidad – Frecuencias en porcentajes.....	190
Tabla 28. Institución 1 - Escenarios de atención crítica.	193
Tabla 29. Institución 1 - Usuarios participantes en cada escenario.....	194
Tabla 30. Institución 1 - Identificación de tareas por escenario.....	195
Tabla 31. Institución 1 - Métricas por escenario según usuario.	201
Tabla 32. Institución 1 – Métricas Recepción urgencias	202
Tabla 33. Institución 1 – Métricas Atención Triage.	203
Tabla 34. Institución 1 – Métricas Atención Consultorio urgencias.	205
Tabla 35. Institución 1 - Atención consultorio urgencias: Promedio métricas por tarea. .	209
Tabla 36. Institución 1 – Métricas Atención Sala de definición prioritaria.	210
Tabla 37. Institución 1 – Métricas Observación urgencias.	211
Tabla 38. Institución II - Escenarios de atención crítica.	213
Tabla 39. Institución II - Usuarios participantes en cada escenario.....	214
Tabla 40. Institución II - Identificación de tareas por escenario.....	215
Tabla 41. Institución II - Métricas por escenario según usuario.	222

Tabla 42. Institución II – Métricas UCI Médica.....	224
Tabla 43. Institución II – Métricas UCI Coronaria.....	227
Tabla 44. Institución II – Métricas UCI Neonatal.....	229
Tabla 45. Institución II – Métricas UCI Cardiovascular.....	231
Tabla 46. Institución II – Métricas Recepción urgencias	233
Tabla 47. Institución II – Métricas Atención Triage.	234
Tabla 48. Institución II – Métricas Atención Consultorio urgencias adultos.	235
Tabla 49. Institución I – Evaluación experto: Resultados Totales	239
Tabla 50. Resultados de la evaluación de las reglas heurísticas por grupo.	240
Tabla 51. Incumplimiento por grupo de heurísticas y su impacto en la usabilidad.	241
Tabla 52. Resultados de la inspección de las guías de comprobación por grupo.	242
Tabla 53. Incumplimiento por grupo de guías y su impacto en la usabilidad.....	242
Tabla 54. Institución II – Evaluación experto: Resultados Totales	243
Tabla 55. Institución II - Resultados de la evaluación de las reglas heurísticas.	244
Tabla 56. Institución II - Incumplimiento de heurísticas y su impacto en la usabilidad. ...	245
Tabla 57. Institución II - Resultados de la inspección de las guías de comprobación ...	246
Tabla 58. Institución II - Incumplimiento de guías y su impacto en la usabilidad.....	246
Tabla 59. Ficha técnica prueba piloto del instrumento	271
Tabla 60. Fiabilidad Escala.....	271
Tabla 61. Fiabilidad de la escala por dimensiones	272
Tabla 62. Matriz de componentes principales rotados.	275
Tabla 63. Matriz de componentes principales rotados ajustada.....	276

Introducción

Las tecnologías de Información (TI) aplicadas al sector de la salud han aportado beneficios para la automatización de muchos procesos (Haux, 2006). Es por ello que han pasado a ser elemento fundamental, como apoyo en los procesos de gestión y sobre todo en los servicios de atención que brindan los centros hospitalarios (M. Berg, 2001; Marc Berg, 2002), los cuales en Colombia son denominados Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS).

En muchas ocasiones la implementación de estas tecnologías es compleja en particular por la dificultad para adaptar sistemas informáticos a los procesos específicos de atención en salud (Wu et al., 2006). A pesar de los múltiples avances en tecnología aún existe una brecha en cuanto al acceso a TI en salud (Gerber, Olazabal, Brown, & Pablos-Mendez, 2010) debido a ciertas barreras que impiden la adopción de sistemas de información en los servicios de atención (Boonstra & Broekhuis, 2010). En Colombia se ha incursionado medianamente en la utilización de sistemas informáticos para el manejo de la historia clínica del paciente. Dichos sistemas permiten el registro de los datos del paciente y su estado clínico desde ambientes de ingreso, consulta externa y/o hospitalización, como requisito fundamental para la facturación de servicios (Macías-Chapula, 2005). Sin embargo, en la recolección sistematizada de la información que se deriva directamente de la atención y cuidado del paciente, sobretodo en escenarios críticos, existen aún muchas carencias. La mayoría de las IPS de alta complejidad del sector público todavía llevan el registro de la historia clínica en papel.

La documentación física que se genera, dificulta su comprensión, estudio, evaluación y seguimiento, haciendo también que las gestiones administrativas sean muy demoradas. Además, el exceso de documentos y la pobre legibilidad que presentan hace que se incurra en errores y confusiones que afectan gravemente al paciente. Por otro lado, también se estima que el tiempo que se emplea en consignar los datos manualmente, podría ser utilizado para atender al paciente (Stausberg, Koch, Ingenerf, & Betzler, 2003).

Los profesionales encargados de la asistencia del paciente como médicos generales, médicos especialistas, jefes de enfermería y auxiliares de enfermería, que trabajan actualmente con un sistema manual para el manejo de la historia clínica, reconocen la necesidad e importancia de la historia clínica electrónica (HCE) en su trabajo diario. Sin embargo, frente a la posibilidad de contar con la HCE, ellos sienten temor principalmente por la falta de conocimiento y habilidad en informática, además manifiestan una preocupación por la posibilidad de cometer errores en su manejo, ya que consideran que los sistemas informáticos presentan una alta complejidad. De ahí que uno de los fuertes criterios de aceptación que estos profesionales defienden como usuarios, es que el sistema de información orientado a la historia clínica electrónica debe ser fácil de usar.

Es por ello que los sistemas de información diseñados para el sector salud y principalmente adaptados a escenarios críticos, deben ser lo suficientemente sencillos para aprovechar sus bondades (Heeks, 2006; Ashish K. Jha et al., 2009). Los profesionales de la salud son usuarios bastante particulares, dado que la exigencia de su trabajo hace que deban orientar todos sus esfuerzos en mejorar las condiciones de vida de los pacientes, sobre todo en aquellos escenarios en donde se tiene que manejar una alta precisión con casos de urgencia vital en el menor tiempo posible (Chisholm, Collison, Nelson, & Cordell, 2000). Se busca que los sistemas de información especialmente los sistemas de historia clínica, sean un apoyo para los profesionales de la salud en su trabajo diario con los pacientes (Kaipio, 2011). Lo cual implica proporcionar a los usuarios las funcionalidades adecuadas que siendo fáciles en su uso brinden calidad y eficiencia para la realización de las tareas clínicas (Ford, Menachemi, Huerta, & Yu, 2010).

Pero en realidad muchas veces los sistemas de información en lugar de apoyar a los profesionales en las tareas clínicas, pueden crear trabajo adicional y no servir completamente a las instituciones para sus propósitos iniciales de uso (Reuss, Naef, Keller, & Norrie, 2007). De ahí que el éxito de las tecnologías de información en el ámbito de la atención en salud aún es tema de discusión, sobre todo por las experiencias negativas presentes en múltiples estudios (Kaplan & Harris-Salamone, 2009; Koppel, Leonard, et al., 2008) y el inadecuado rendimiento de estos sistemas en el apoyo al trabajo asistencial (Karsh, Weinger, Abbott, & Wears, 2010). Esto se deriva

principalmente por la discrepancia existente entre el diseño del sistema y el trabajo en el ambiente real del usuario (Ahmed, Chandra, Herasevich, Gajic, & Pickering, 2011; E. K. Lawler, Hedge, & Pavlovic-Veselinovic, 2011).

Por consiguiente, una de las principales preocupaciones en materia de adopción de sistemas de información para la atención en salud, es la usabilidad, pues específicamente en la historia clínica electrónica, esta influye en la cantidad de tiempo empleado para la documentación clínica y en la calidad de los registros (Kristiina Häyriinen, Kaija Saranto, & Pirkko Nykänen, 2008; Poissant, Pereira, Tamblyn, & Kawasumi, 2005). La usabilidad como atributo de calidad es una condición importante para lograr la aceptación del software por parte del usuario (ISO/IEC:9126, 2001). Varias conceptualizaciones y definiciones de usabilidad se han presentado en el campo de investigación relacionado con la interacción persona-ordenador (HCI)¹, la mayoría describen la usabilidad como una propiedad contextual, lo que significa que siempre debe definirse y medirse con relación a las características del escenario específico (Bevan, 1995; Jakob Nielsen, 1994; Shackel & Richardson, 1991; B. Shneiderman, 1987).

En la literatura de Informática en Salud², la definición de usabilidad que es referida con frecuencia, es la relacionada por la norma ISO (ISO:9241-11, 1998) que la define como: *“el grado en que un sistema puede ser utilizado por usuarios específicos para alcanzar objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso determinado”*. Sin embargo, no existe ninguna aclaración o definición específica que se relacione con los sistemas para la atención en salud o el trabajo clínico (Kaipio, 2011).

¹ HCI por sus siglas en inglés, la interacción humano-computador se ha llegado a considerar como un campo, ya que presta especial interés a distintos temas como: a la actuación conjunta de los seres humanos y las máquinas para el desarrollo de tareas (Rosson & Carroll, 2001).

² Informática en Salud conocida también como informática médica es una combinación de ciencias de la computación, ciencias de la información y ciencias de la salud; tiene una serie de subdominios como la informática clínica, la telemedicina, la informática de la salud de los consumidores y la gestión informática de la atención en salud (Coiera, 2003).

Un informe de la sociedad para la gestión de la información y sistemas en la atención en salud (Healthcare Information Management and Systems Society) HIMSS³, describe principios de diseño de la interfaz de usuario en (Electronic Health Records) EHR (o lo que corresponde a la historia clínica electrónica) con referencia a la norma ISO y hace hincapié en la usabilidad desde la eficiencia, la eficacia, la seguridad, la satisfacción del usuario y los atributos de la carga de trabajo cognitivas (Belden, Grayson, & Barnes, 2009). Asimismo, otros autores también se basan en la ISO para establecer objetivos e importancia de la usabilidad en el trabajo clínico, e ilustrar el contexto de uso (Schumacher, Webb, & Johnson, 2009; Svanaes Sab, DASb, & Alsos, 2008). Además, la necesidad de ampliar el ámbito de la usabilidad y su comprensión como un significado contextual de los sistemas interactivos, ha llevado a reconocer por la misma norma que *“los sistemas usables pueden proporcionar una serie de beneficios, incluyendo una mayor productividad, mayor bienestar del usuario, evitar el estrés, el aumento de la accesibilidad y la reducción del riesgo de daño”* (ISO:9241-210, 2010). Esto se complementa con otra definición también ampliamente difundida, presentada por Nielsen (Jakob Nielsen, 1994), quien afirma que los dos temas más importantes para la usabilidad son las tareas de los usuarios con sus características y diferencias individuales.

Hasta ahora, existe la necesidad de que la investigación vaya más allá de los problemas técnicos y se oriente desde la perspectiva del usuario final (M. Berg, 2001; Gruchmann & Borgert, 2007; Karsh et al., 2010; Poissant et al., 2005) a través de enfoques metodológicos (Edwards, Moloney, Jacko, & Sainfort, 2008; K. Häyrynen, K. Saranto, & P. Nykänen, 2008; A. Kushniruk, 2002; A. W. Kushniruk & Patel, 2004) que permitan examinar la usabilidad en el contexto del trabajo clínico, en el que algunos sistemas están en uso, para comprender y describir los efectos de la usabilidad en las prácticas de trabajo de los profesionales de la salud en la parte asistencial, además de estudiar las necesidades y expectativas de los usuarios frente al desarrollo de sistemas de información.

³ Healthcare Information and Management Systems Society (HIMSS) dirige los esfuerzos globales para optimizar los compromisos de salud y los resultados de atención utilizando las tecnologías de la información (TI). Con sede en Chicago, sirve a la comunidad mundial de la salud IT con oficinas adicionales en Estados Unidos, Europa y Asia. Disponible en <http://www.himss.org/Index.aspx>.

Por lo tanto, esta necesidad y el creciente interés sobre la usabilidad en la informática de la salud, debido a su efecto novedoso en la producción de conocimiento, ha motivado el desarrollo de esta tesis de investigación. Adicionalmente a esto, se encuentra el interés por conocer la experiencia de las IPS Colombianas de alta complejidad, que han implementado sistemas de HCE dentro de escenarios de atención crítica, para abordar la adaptación de las perspectivas de los usuarios finales, en particular los médicos, y la capacidad para llevar a cabo su trabajo de forma efectiva, eficiente y satisfactoria.

Teniendo en cuenta los métodos existentes para la evaluación de la usabilidad se analizaron sus ventajas más importantes y su posible combinación. A partir de ello, se diseñaron y ejecutaron tres estudios importantes en el marco del presente proyecto: **1.** Indagación individual con la aplicación de un cuestionario sobre la percepción de la usabilidad de la HCE, **2.** Evaluación de usuarios a través de la evaluación de desempeño o pruebas de usuario dentro del escenario real y **3.** Evaluación de experto con la aplicación de dos métodos de inspección como la evaluación heurística y la inspección de guías de comprobación.

1. Marco Teórico y Estado del Arte

1.1 Los Sistemas de Información hospitalarios a través del tiempo

Los Sistemas de Información en las instituciones prestadoras de servicios de salud (IPS) han surgido con la visión de mejorar los procesos administrativos y los servicios de salud ofrecidos a los pacientes (Haux, 2006). Un sistema de información hospitalario trata de soportar las funciones institucionales, los procesos de negocio, las aplicaciones y sus componentes, así como también, los componentes físicos para el tratamiento de los datos, considerando además a todas las personas y todas las áreas del hospital (Haux, 2004). Por ende, el sistema de información debe ser diseñado para gestionar todos los aspectos clínicos, administrativos y financieros de un hospital (Bárcena & Sáez, 2012).

Uno de los requisitos de la actividad clínica es la adecuada gestión y planificación de los recursos implicados, tanto humanos como materiales (Haux, 2004). Esta faceta es especialmente importante si se tienen en cuenta la dimensión de los servicios de salud, la complejidad de su actividad y la gran cantidad de pacientes que se encuentran bajo su cargo, además del carácter limitado de dichos recursos (Bárcena & Sáez, 2012).

De acuerdo con lo anterior, se puede afirmar que un hospital o institución prestadora de servicios de salud (IPS) se orienta desde su creación con un sistema de información que le permite organizarse, independientemente de la tecnología que pueda ser utilizada, por

lo tanto, el desafío a nivel mundial ha sido encontrar las herramientas para mejorar su rendimiento (Winter et al., 2010), y en esto básicamente, los países industrializados por citar algunos: Australia, Holanda, Reino Unido, Finlandia, y Nueva Zelanda han marcado la pauta (Bárcena & Sáez, 2012; K. Häyrynen et al., 2008).

Las tecnologías relacionadas específicamente, con los sistemas de información en el campo de la salud para apoyar a los hospitales, dieron sus inicios en la década de los 60, esto con una visión académica cuyo interés lograba más adeptos (L. S. Davis, Collen, Rubin, & Van Brunt, 1968; Wilson, Leitner, & Moussalli, 2004). A finales de los años 60 se ideó una nueva manera de estructurar la información del paciente, por medio de la creación de una lista de problemas y el ordenamiento de las evoluciones en el contexto de un problema específico (Weed, 1968). La orientación a problemas fue uno de los cambios estructurales del registro médico o la documentación tradicional, hasta ese entonces, en su evolución histórica y originalmente fue pensada para posibilitar su informatización (Bárcena & Sáez, 2012).

El flujo de información en los hospitales era cada vez más amplio y en los años 70 se dio lugar a la incorporación del computador personal para el desarrollo de ciertas tareas administrativas (Goldschmidt, 2005; Mahajan & Schoeman, 1977). El cambio que se originaba pretendía renovar el manejo de los datos organizacionales, con la finalidad de optimizar la gestión financiera de la institución (Mahajan, 1979). El uso de las tecnologías para gestionar la compleja y diversa información en el medio ambiente de la prestación de servicios de salud, se hizo evidente desde aquella década (Wilson et al., 2004).

Tiempo después de la cuantiosa inversión en computadores, que eran usados por los funcionarios administrativos (Goldschmidt, 2005), se empezó a vislumbrar que se requería de un manejo más sofisticado para determinar cómo y cuándo se prestaban los servicios de salud y su remuneración, proceso generalmente conocido como *Facturación de Servicios de Salud* (Luna Sánchez & Márquez Loyola, 1998). Este proceso necesitó de información más exacta, derivada directamente de la atención al paciente. Hasta el momento, se utilizaba formatos en papel para que el personal encargado de la asistencia al paciente pudiera registrar los servicios e insumos suministrados (Luce, Bindman, & Lee, 1994).

Evidentemente, los registros en papel son un soporte importante para las acciones realizadas, pero presentan limitaciones que impiden una óptima gestión de la información, puesto que, el volumen de datos dentro de un hospital es muy alto (Lium, Tjora, & Faxvaag, 2008). Por consiguiente, contar con la información apropiada de manera rápida y oportuna requiere mayores esfuerzos teniendo registros manuales, así como también, la calidad de los datos se ha visto afectada (Haux, 2006; Lærum, Karlsen, & Faxvaag, 2003; C. J. McDonald & Tierney, 1988).

Desde 1980, se dio lugar al desarrollo e implementación de las primeras aplicaciones (stand-alone) que ya presentaban algún contenido médico (Wilson et al., 2004). Estas pequeñas aplicaciones se enfocaron en ciertas dependencias hospitalarias, como laboratorio, radiología y/o unidades administrativas (Haux, 2006). Pero siempre en la parte asistencial ha sido necesario pensar en el cambio tecnológico, por lo cual, los primeros desarrollos que se venían adelantando, se empezaron a implementar precisamente en el transcurso de década de los 80. Se dieron los primeros pasos, desde entonces, en la transición de los registros en papel hacia los registros electrónicos de salud (EHR) o historia clínica electrónica (HCE) (Goldschmidt, 2005). Es así, como se empezó a involucrar al personal encargado de la atención del paciente, con dichas aplicaciones (Haux, 2004, 2006; Winter et al., 2010).

Paulatinamente, varias aplicaciones a la medida para la atención en salud se han ido desarrollando según diversos entornos y especialidades médicas, con el fin de satisfacer las numerosas necesidades de la profesión. Sin embargo, las aplicaciones que se llegaban a implementar, no soportaban el intercambio de la información del paciente entre las diferentes dependencias asistenciales, y se hizo evidente la insuficiencia en todo el proceso que puede seguir un paciente (Chou, 2011; Haux, 2006).

1.1.1 El desarrollo de los sistemas EHRs

Más Tarde en 1990, se reconoció que la historia clínica electrónica o EHR por su sigla en inglés, era esencial y sin lugar a dudas, los registros que constituyen el corazón de toda aplicación de TI en la asistencia en salud (R. S. Dick & Steen, 1991; Grimson, Grimson, & Hasselbring, 2000; K. Häyrinen et al., 2008; Viitanen, Kuusisto, & Nykänen, 2011). Una

gran cantidad de sistemas EHR surgieron (Wilson et al., 2004), cubriendo un amplio rango de sistemas de información, desde archivos simples almacenados o escaneados, hasta grandes colecciones cronológicas y/o evolutivas de los datos del paciente (K. Häyriinen et al., 2008; Lærum et al., 2003).

Los médicos que usan estos registros electrónicos, los determinan como parte de su trabajo, al convertirse en su repositorio principal de información; pues, a este acuden para establecer objetivos y prioridades, planificar la atención del paciente, realizar una documentación más completa y precisa sobre la asistencia otorgada, y evaluar los resultados de la atención (K. Häyriinen et al., 2008; J. Viitanen et al., 2011). Adicionalmente, los EHRs son utilizados tanto en la atención primaria, secundaria y terciaria, y constituyen una fuente muy valiosa para la medicina basada en evidencia (K. Häyriinen et al., 2008).

Dentro de los registros de salud o la historia clínica electrónica (EHR) se han desarrollado requerimientos para documentar gran cantidad de datos, algunos de los que se han encontrado son: registros diarios, administración de medicamentos, evaluación y/o exploración física, nota de admisión de enfermería, plan de cuidados de enfermería, remisión, sintomatología actual, antecedentes clínicos, estilo de vida, diagnósticos, pruebas, procedimientos, tratamientos, medicación, descargas, historia, evolución, hallazgos e inmunización, alergias, entre otros (K. Häyriinen et al., 2008).

La cantidad y la calidad de la información de los sistemas de historia clínica electrónica (EHR) disponible para los profesionales que atienden al paciente, tiene un impacto tanto en los resultados, como en la continuidad de la atención, ya que apoya los procesos de toma de decisiones en la parte asistencial, y además, pueden ayudar en los procesos de gestión y en las políticas de salud.

En los años noventa el Instituto de Medicina (IOM) de los Estados Unidos definió la historia clínica electrónica o EHR como: "...aquella que reside en un sistema electrónico específicamente diseñado para recolectar, almacenar, manipular y dar soporte a los usuarios en cuanto a proveer accesibilidad a datos seguros y completos, alertas, recordatorios y sistemas clínicos de soporte para la toma de decisiones, brindando información clínica importante para el cuidado de los pacientes..." (R. S. Dick & Steen,

1991; Hogan & Wagner, 1997) . Adicionalmente, en 1991 los EHR fueron declarados por el IOM como esenciales en la atención en salud; este mensaje fue reforzado 10 años después (Goldschmidt, 2005).

Posteriormente, se amplió la definición de EHR por el IOM y se extrajeron los siguientes conceptos importantes (R. Dick, Steen, & Detmer, 1997):

- EHR es una colección longitudinal de información electrónica sobre la salud de las personas, donde los datos son pertinentes a la salud de un individuo, o la información de los cuidados de salud provistos a un individuo, por medio de cualquier miembro del equipo de salud.
- EHR tiene la posibilidad de dar acceso electrónico inmediato a la información de salud personal o poblacional usuarios autorizados.
- EHR provee las bases de conocimiento y sistemas de soporte para la toma de decisiones que mejoren la calidad, seguridad y eficiencia de la atención de los pacientes.
- EHR tiene el objetivo primordial de dar soporte para la eficiencia de los procesos de cuidados de salud.

Estos conceptos permiten verificar que los EHRs van más allá de computarizar la historia clínica, pues, representan un conjunto de sistemas que deben estar altamente integrados y que requieren una inversión significativa de tiempo, dinero, reingeniería de procesos y del factor humano (Bárcena & Sáez, 2012).

Teniendo en cuenta lo anterior, se llegó a una definición estándar de la historia clínica electrónica o EHRs tomando como referente las concepciones de organizaciones como la Alianza Nacional para las Tecnologías de Información en Salud (Neves et al., 2008), hasta llegar a un consenso desde la Organización de Estándares Internacionales ISO. Dicha conceptualización deja en conocimiento que estos sistemas constituyen un repositorio digital de los datos del paciente, que puede permitir su almacenamiento e intercambio de forma segura, y sea accesible por múltiples usuarios autorizados. A su vez, los EHRs contienen información retrospectiva, concurrente y prospectiva. Su principal propósito es soportar con calidad, de forma eficiente y continua, la atención integral de salud (ISO/DTR:20514, 2004).

Como se muestra en la **Tabla 1**, la ISO recopiló toda la terminología utilizada alrededor de la historia clínica electrónica, y que describe un gran número de vocabularios y expresiones semánticas, que se pueden encontrar para designar conceptos similares.

Tabla 1. Tipos de EHRs

Tipo de EHR (ISO)	Definición
Registros médicos electrónicos (EMR)	Se enfocó en la atención médica, contiene la información de un solo departamento o dependencia.
Inter-departamental EMR	Contiene información de la atención médica de dos o más departamentos de un hospital.
Hospital EMR	Contiene toda o la mayor parte de la información clínica del paciente de un hospital en particular.
Inter-hospital EMR	Contiene la información médica de un paciente a partir de dos o más hospitales.
Registro electrónico del paciente (EPR)	Contiene toda o la mayor parte de la información clínica del paciente de un hospital en particular.
Registro computarizado del paciente (CPR)	Contiene toda o la mayor parte de la información clínica del paciente de un hospital en particular.
Registro electrónico de la atención en salud (EHCR)	Contiene toda la información de la atención de salud del paciente.
Registro personal de salud	Controlado por el paciente. La información en una menor parte es introducida por el paciente.
Registro médico computarizado.	Creado por el escaneo de imágenes de una historia clínica en papel.
Registro médico digital.	Un registro basado en la web mantenido por un proveedor de la atención en salud.
Repositorio de datos clínicos.	Un almacén operativo de datos que mantiene y gestiona los datos clínicos obtenidos de los proveedores de servicios de salud.
Registro electrónico del cliente.	Alcance definido por otros profesionales de la atención en salud, por ejemplo, fisioterapeutas o trabajadores sociales.
Virtual EHR	No existe una definición autorizada.
Registro de salud de la población.	Por lo general contiene datos de identificación.

Fuente: (K. Häyrinen et al., 2008)

Todos estos términos han sido unificados a nivel internacional por la ISO para consolidarlos en los sistemas EHRs o historia clínica electrónica comúnmente conocida en nuestro medio; pero, para llegar a dicha consolidación se ha necesitado de mucho tiempo de desarrollo y experiencia. La estructura de estos registros contiene una captura datos codificados, y a su vez, permiten el ingreso de texto narrativo estructurado (K. Häyrynen et al., 2008; ISO/DTR:20514, 2004).

Los sistemas EHRs son utilizados por diferentes profesionales de la salud e incluso cierto personal administrativo. Entre los profesionales de la salud que utilizan los componentes de los EHRs tenemos: médicos, enfermeras, especialistas, radiólogos, farmacéuticos, técnicos de laboratorio y técnicos en radiología (K. Häyrynen et al., 2008). Por consiguiente, es importante aclarar que hablar de los sistemas EHRs es ir más allá de la concepción de los registros médicos electrónicos EMR, ya que se amplía la percepción futura hacia un sistema de información que pueda compartir la información de manera integrada e interinstitucional (Neves et al., 2008). Por ende, en la literatura se ha ido limitando el término EMRs para abordar los EHRs como un término más amplio.

Al lograr la implementación y el uso de la historia clínica electrónica (EHRs), se pueden percibir beneficios tanto en la reducción de costos, como en el mejoramiento de la calidad de la atención. Esto lo podemos ver en la siguiente Tabla:

Tabla 2. Beneficios de los EHRs

Reducción de costos de la atención	Mejoramiento de la calidad de la atención
Reducción de gastos asociados con el mantenimiento de registros físicos (archivar y recuperar los registros médicos de papel), además del cumplimiento de las regulaciones de privacidad y las normas de acreditación.	La documentación más completa, y los datos clínicos más precisos y mejor estructurados.
La mejora de los flujos de trabajo, de la gestión, y la facturación, incluyendo que se realiza una sola vez la entrada de órdenes y por ende, la eliminación de la transcripción.	Acceso directo y actualizaciones instantáneas a los registros, además, el acceso remoto a los registros de los pacientes en cualquier momento.
Intercambio automático de información entre los médicos, proveedores de pruebas y procedimientos, y los pacientes (evitando pruebas duplicadas).	Menos errores médicos peligrosos (derivada de los errores por escribir a mano en las orden de entrada) y facilidad en las decisiones clínicas mediante el uso de datos estructurados, herramientas de apoyo a las decisiones, modelos predictivos y manejo de enfermedades.

Reducción de costos de la atención	Mejoramiento de la calidad de la atención
Disminución del riesgo de demandas por negligencia médica.	Facilidad para el aseguramiento de la calidad.
Información siempre actualizada sobre el paciente atendido. Además de proveer información de los dispositivos de monitoreo remoto, que capturan datos en tiempo real sobre los signos vitales, el estado cardíaco o respiratorio, y/o datos de laboratorio.	Capacidad para extraer grandes cantidades de datos estructurados de las historias clínicas, para contribuir con la formulación de las prioridades de investigación, la investigación de las causas y la epidemiología de la enfermedad.
Accesible de acuerdo a las normas gubernamentales y organizacionales que rigen la atención del paciente.	Evaluación de la efectividad de las intervenciones, de la prevención y atención clínica, así como el pago a los proveedores en función de su rendimiento. El control de la seguridad de los medicamentos y dispositivos, vigilando los brotes de enfermedades, incluyendo el bioterrorismo, la prevención del fraude, desperdicio y abuso; además, recetas de vigilancia, especialmente para las sustancias controladas.
Información para facilitar la óptima gestión y coordinación de la atención de un individuo a través de múltiples entornos y proveedores.	La mejora continua en la toma de decisiones clínicas, mediante la realización de ensayos clínicos con más facilidad y otros estudios. La gestión del conocimiento clínico y difusión rápida de los resultados de investigación a los profesionales de la salud y pacientes, incorporándolos rápidamente en la tecnología de apoyo a las decisiones y el seguimiento de los cambios resultantes en los resultados del paciente.

Fuente: (Goldschmidt, 2005; Neves et al., 2008)

En Europa en la última década, muchos países han adoptado sistemas EHRs para el manejo de la historia clínica electrónica, reemplazando los registros que se llevaban en papel, en función de lograr una mejor integración, intercambio de información, y la colaboración entre los diferentes profesionales que brindan la atención al paciente (Haux, 2004; J. Viitanen et al., 2011). Su utilidad es tal que trasciende los fines puramente asistenciales, pudiendo añadirse funciones de investigación, docencia, planificación y gestión, control de calidad, e incluso su carácter jurídico-legal (Bárcena & Sáez, 2012).

A medida en que se han ido adoptando los EHRs, se ha trabajado por desarrollar e implementar sistemas de información completamente integrados, que aseguren la interacción y comunicación entre todas las dependencias que forman parte de las instituciones prestadoras de salud (Haux, 2006; Winter et al., 2010).

De aquí en adelante, el reto continúa y el ideal se orientaría en lograr un sistema de información en salud integral, que gestione la información de la atención en salud de todo un país. A escala nacional, los proyectos de infraestructura de salud y estrategias de información se están desarrollando en muchos países (World_Health_Organization, 2008). Sin embargo, mientras que algunos países han adoptado medidas proactivas para implementar EHRs, un entorno totalmente electrónico de orden mundial es todavía un largo camino por recorrer.

1.1.2 La visión de e-Salud

En el siglo XXI, las tecnologías de la información y comunicación (TIC) han sido ampliamente difundidas por las instituciones prestadoras de salud. Precisamente al uso de las TIC en el sector de la salud es lo que se conoce como e-Salud (Codagnone & Lupiañez-Villanueva, 2011; World_Health_Organization, 2010); este concepto encierra todo lo que concierne a la salud en línea y trata de ubicar al ciudadano en el centro de un círculo para facilitar su interacción con la amplia gama de profesionales que cuidan de sus necesidades de salud (Wilson et al., 2004).

La visión de e-Salud es contar con herramientas que permitan el manejo de la información, reemplazando la gestión de información en papel, y en medio de la gran gama de aplicaciones existentes, los sistemas EHRs constituyen la herramienta central de la salud en línea, siendo un punto de entrada seguro a un registro sencillo, único y completo para todos los proveedores de servicios de salud de una nación, enmarcado en una infraestructura tecnológica que permita mantener la confidencialidad y privacidad del paciente (Wilson et al., 2004).

En Europa varias alternativas organizacionales, gubernamentales, institucionales y de carácter privado están en curso, teniendo en común algunos propósitos importantes como la estandarización, la definición de modelos funcionales, minimizar los conjuntos de datos requeridos, la interoperabilidad que permite el intercambio de datos entre sistemas, y las medidas de seguridad y protección de la información. (Neves et al., 2008).

Los países europeos, por ejemplo, han contado con la participación del Estado en sus avances y llevan 25 años de experiencia en este campo. Los primeros proyectos, mayoritariamente, se desarrollaron en entornos locales, de modo que los

siguientes pasos fueron la expansión de las soluciones implantadas y su evolución mediante la incorporación de nuevas funcionalidades. Con la consolidación a gran escala de estas soluciones y la creación de la Unión Europea (UE), se ha pasado a una estrategia basada en la integración de los sistemas existentes para permitir el intercambio de información clínica de los ciudadanos y facilitar su atención en cualquiera de los países de la UE (Bárcena & Sáez, 2012).

1.2 Barreras para la implementación de EHR

A pesar del gran interés suscitado y las expectativas puestas en la historia clínica electrónica a nivel mundial, su tasa global de adopción sigue siendo baja (Arnold, Wagner, & Hyatt, 2008). Esto pone de manifiesto algunas persistentes barreras para su implementación (Carnicero & Rojas, 2007; Gagnon et al., 2009; Thakkar & Davis, 2006).

Principalmente desde la perspectiva de los profesionales de la salud, se propone la siguiente disposición de algunos aspectos relacionados con las barreras en el proceso de implementación de EHR (Bárcena & Sáez, 2012; Boonstra & Broekhuis, 2010; Miller & Sim, 2004; Vishwanath & Scamurra, 2007):

- **Financieros**

Altos costos asociados a la inversión inicial, altos costos de mantenimiento, incertidumbre sobre el retorno de la inversión y falta de fuentes de financiamiento.

- **Técnicos**

Falta de infraestructura informática adecuada (hardware, software y comunicaciones); insuficientes habilidades informáticas de los médicos o auxiliares; falta de capacitación y soporte; complejidad, limitaciones, obsolescencia e insuficientes opciones de personalización de los sistemas. La confiabilidad y alta disponibilidad son aspectos relevantes a tener en cuenta. Los problemas asociados con la interoperabilidad e interconexión con otros sistemas también constituyen una barrera importante.

- **Tiempo**

La selección, adquisición e implementación del sistema consume mucho tiempo. También se requiere tiempo para capacitar con relación a su uso, para ingresar los datos y para transcribir la información histórica contenida en historias clínicas de papel.

- **Psicológicos**

Escepticismo y percepciones negativas con respecto a la historia clínica electrónica (EHR), necesidad de control de los cambios por parte de los profesionales y la percepción de una pérdida de autonomía.

- **Sociales**

Incertidumbre sobre las empresas comercializadoras de los productos de EHR, falta de cooperación de todos los miembros del equipo de salud y la interferencia en la relación médico-paciente.

- **Legales**

Aspectos relacionados con la privacidad y seguridad de la información.

- **Organizacionales**

El tamaño y el tipo de organización inciden. Los médicos que trabajan en organizaciones de mayor tamaño adoptan más los EHR y se observan mayores tasas de adopción en redes sanitarias que en consultorios individuales.

- **Manejo del cambio**

Inadecuada transición en la cultura organizacional al migrar hacia la historia clínica electrónica, falta de incentivos, participación y de liderazgo.

1.3 Adopción de EHR

En el ámbito mundial la adopción de la historia clínica electrónica se ha dado de manera heterogénea (Arnold et al., 2008). Se considera un proceso complicado el cambio de un sistema en papel a uno tecnológicamente nuevo.

1.3.1 Perspectiva mundial

En la literatura se encuentran diversas iniciativas y avances en cada país, lo cual hace impreciso establecer un único nivel de apropiación de los EHR. A continuación presentamos una aproximación general:

Tabla 3. Panorama mundial de los sistemas de información en salud

Continente	País	Sistemas de Información
Europa	Australia	Nacional-EHR, proyecto "Health Card" o tarjeta de salud que porta el paciente para acceder a los servicios en cualquier institución.
	Países Bajos	Aunque se han propuesto iniciativas, el gobierno aún no se ha comprometido formalmente con el modelo Nacional de EHR.
	Finlandia	Objetivo nacional de asegurar el acceso a la información para las personas involucradas en la atención sin importar la hora o el lugar. Los medios utilizados para alcanzar ese objetivo incluyen: -Una digitalización completa de los datos del paciente. - Desarrollo de la compatibilidad semántica y técnica de los sistemas de registro electrónico de pacientes. - Desarrollo de la infraestructura nacional de salud. - Soluciones de redes de información, identificación y verificación de soluciones y firma electrónica. - Mantenimiento de la información que apoya la toma de decisiones en la red.
	Grecia	Se utilizan los sistemas centralizados. Sin embargo, hay iniciativas de los esfuerzos para crear sistemas distribuidos con el fin de compartir información con otros miembros.
	Suecia	Gobierno centrado en el nacional - EHR.
	Inglaterra	Gobierno centrado en Nacional – EHR, con la contratación pública nacional de un proveedor, para un sistema basado en estándares HL7 y servicios de mensajería. En un servicio nacional de salud.
	Gales	Se manejan los registros de salud individuales, un enfoque que se está tratando de cambiar. El concepto de colaboración a través de la conectividad es fundamental para los EHR, pero la adopción ha sido relativamente limitada en todo Gales.
	Dinamarca	Existe la Organización Nacional de EHR, pero Regiones y Municipios son dueños de sus instituciones de salud y financian sus sistemas EHR. Hay diferentes tipos de bases de datos de salud centralizadas incrustados en el marco nacional.
	Noruega	Se han llevado a cabo investigaciones que se espera que conduzcan a un programa nacional de EHR.
	España	Posee una política nacional de eSalud, implementada desde 2006.
Francia	Gobierno centrado en el nacional - EHR.	

Continentes	País	Sistemas de Información
	Italia	Se tiene iniciativas de proyectos en eSalud a nivel nacional, pero hasta ahora las regiones siguen con sus propios proyectos.
	Portugal	Se ha trabajado para establecer la comunicación entre aplicaciones, pero no se ha profundizado en los EHR.
	Alemania	Aunque se han propuesto iniciativas, el gobierno aún no se ha comprometido formalmente con el modelo Nacional de EHR.
Asia	India	La implantación de EHRs no se asigna por el gobierno federal, los hospitales públicos han sido lentos en adoptar EHRs. La mayoría de EHR adoptados se dieron voluntariamente en grandes centros alto nivel de atención y en el sector privado.
	Nueva Zelanda	Su estrategia no considera en TI no recomienda un único sistema centralizado o Nacional EHR.
	Malasia	Todos los pacientes que han recibido atención en uno de los tres hospitales de Malasia son inscritos automáticamente en el sistema, pero no se tiene un EHR nacional. Los hospitales principales tienen su propio sistema para registro de paciente y a través de estándares HL7 se trabaja en su comunicación.
	Hong Kong	Cuentan de manera centralizada con un Sistema de Gestión clínica (CMG). La interoperabilidad fue uno de los objetivos claves, por lo cual 160 instituciones del sector público utilizan el mencionado sistema.
	Singapur	País reconocido por tener uno de los sistemas de salud más exitosos del mundo. Se ha implementado un sistema de TI consolidado que apoya una visión única e integrada de la información del paciente a través de todas las instituciones asociadas.
	Israel	No existe un programa nacional. Pero, se han implementado EHR en un 90%, en el sector público y privado.
	Japón	En la actualidad no tiene un EHR centralizado, solo en algunos hospitales locales, regionales se han instalado los registros digitales de pacientes que comparten datos entre hospitales, clínicas y pacientes.
África	Sudáfrica	Gobierno centrado en el nacional - EHR.
Norteamérica	Canadá	Este país ha creado un modelo nacional para orientar el desarrollo de un sistema de EHR interoperable a través de sus jurisdicciones, cada una puede determinar propia estrategia de implementación.

Continente	País	Sistemas de Información
	Estados Unidos	Sigue trabajando en el desarrollo de estándares y normas. Existen muchos proveedores en el mercado y esto ensancha la brecha de la interoperabilidad. Aunque el gobierno federal ha introducido una legislación para apoyar la implementación de EHR, a diferencia de la mayoría de los otros países no ha previsto fuentes de financiación suficientes para implementaciones a nivel nacional.

Fuentes: (Arnold et al., 2008; Codagnone & Lupiañez-Villanueva, 2011; Gagnon et al., 2009; Kay, Santos, & Takane, 2011; Neves et al., 2008; World_Health_Organization, 2010)

1.3.2 Modelo de Adopción de EHR

La HIMMS (Healthcare Information and Management Systems Society) ha desarrollado un modelo que constituye una muy buena herramienta para el análisis y clasificación de las funcionalidades de EHR alcanzadas por las instituciones prestadoras de servicios de salud (HIMSS, 2011). Esto se presenta debido a que en un país no todas las organizaciones siguen las directrices normativas gubernamentales, y por el contrario utilizan sus propios proveedores y eso ha contribuido a cierta diversidad de adopción aún en un mismo país. A continuación se presenta dicho modelo y la propuesta de sus niveles:

Tabla 4. Nivel de funcionalidades de EHR en organizaciones según el HIMSS

Nivel	Características de las funcionalidades alcanzadas
7	La organización no usa papeles en el contexto del uso de una HCE.
6	Implementación del ingreso de datos por medio de plantillas en al menos un área de servicios. Posee un sistema de radiología digital con disponibilidad de imágenes en la HCE. La información clínica puede ser compartida por medio de estándares de intercambio de datos. Este estadio permite a las organizaciones intercambiar efectivamente los datos clínicos de sus pacientes con otras organizaciones. Posee bases de información que posibilitan la agregación de datos clínicos tanto en la captura como en el análisis. Utiliza técnicas de inteligencia de negocios (data warehouse) y minería de datos (data mining) para capturar y analizar los datos. Mejora los protocolos de atención por medio de soporte para la toma de decisiones.
5	Sistema de prescripción electrónica completamente implementado en al menos un servicio clínico. Cuenta con funcionalidades de auto-identificación por código de barras o radiofrecuencia en el contexto de un sistema de farmacia integrado para maximizar la seguridad de los pacientes.

Nivel	Características de las funcionalidades alcanzadas
4	Sistema estructurado de órdenes médicas implementado y almacenamiento de los reportes en un repositorio de datos clínicos común. Segundo nivel de soporte para la toma de decisiones relacionado con protocolos de medicación implementado
3	Sistema de documentación clínica implementado (por ejemplo, signos vitales, notas de enfermería, balance y prescripciones médicas) en al menos un servicio médico. Primer nivel de sistema de soporte para la toma de decisiones implementado en cuanto al chequeo de errores en el ingreso de las prescripciones (por ejemplo, detección de interacciones droga-droga, droga-enfermedad, droga-laboratorio, droga-alimentos, duplicaciones y otros) Algún nivel de acceso a radiología digital por medio de redes seguras o intranet institucional pero no integrado en la HCE.
2	Envío de reportes de efectores de exámenes complementarios a un repositorio de datos clínicos común que permite el acceso de los profesionales. Soporte de toma de decisiones rudimentario (chequeo de duplicaciones). Utilización de terminologías clínicas controladas. La información escrita sobre imágenes se relaciona con el repositorio de datos clínicos (no las imágenes).
1	Sistemas departamentales instalados (laboratorio, radiología y farmacia, entre otros).
0	Sistemas departamentales no instalados.

Fuente: (Bárcena & Sáez, 2012; HIMSS, 2011)

Por medio de esta clasificación de 8 niveles funcionales es posible cuantificar el grado de avance con relación a la historia clínica electrónica de las organizaciones de salud de un país (Bárcena & Sáez, 2012). Por ejemplo, en una encuesta realizada por dicha organización (HIMSS), en el año 2010 en los Estados Unidos, solo el 20% de las instituciones encuestadas se encontraba en nivel 4 o superior.

1.3.3 EHR en los Países en Desarrollo

La aplicación de los sistemas de EHR, en los países en desarrollo a pesar de los desafíos, permitirían facilitar la recogida de datos eficaz y eficiente para la formulación de políticas, la evaluación, la gestión de enfermedades, la prestación de atención de calidad, la colaboración y la participación entre los países en desarrollo (Bárcena & Sáez, 2012; Hersh, Margolis, Quirós, & Otero, 2010). Sin embargo, la disponibilidad de datos de buena calidad para la continuidad de la atención, la toma de decisiones y la asignación de los recursos limitados en la mayoría de los países en desarrollo, sigue siendo un reto difícil (Williams & Boren, 2008).

A pesar de la importancia de las TIC y de los sistemas de EHR en el desarrollo de la atención clínica y la política en los países desarrollados, todavía hay algunos problemas o retos que se deben superar. Entre ellos se encuentran compatibilidad de hardware y software, la capacitación, la falta de control de calidad y la infraestructura anticuada (Simba, 2004; Williams & Boren, 2008) .

Algunos investigadores consideran que los datos recogidos en el sector público de los países en desarrollo son incompletos, inexactos, poco confiables y no oportunos, por lo tanto el potencial de los EHR no puede ser alcanzado (Simba, 2004). Existe el temor de que el uso de un sistema EHR podría acelerar la difusión de datos erróneos o pobres que no representan la verdad, de ahí la lentitud del desarrollo (Williams & Boren, 2008).

La conversión del papel a un sistema EHR es compleja y difícil, ya que representa un cambio de paradigma para el trabajo de los médicos y demás personal. La transición requiere de una actividad sistemática y deben ser gestionados desde muchos aspectos: clínicos, administrativos, culturales y organizativos. La transición debe incluir no sólo los cambios en los procesos inherentes a la utilización de una nueva herramienta, sino también la capacitación técnica y de procedimiento, además, de los cambios resultantes en las funciones de los médicos y el personal dentro de la oficina (Hersh et al., 2010; Williams & Boren, 2008).

Desafortunadamente, la mayoría de países en desarrollo carecen de los recursos financieros y de la estructura necesaria para la aplicación de la tecnología médica moderna con el propósito garantizar la continuidad de la atención (Blaya, Fraser, & Holt, 2010; Williams & Boren, 2008). Desde carencias en materia de energía y de los servicios básicos (como es el caso de los países del África subsahariana), hacen que se requieran soluciones en TIC que se adapten a estos entornos y puedan soportar las carencias más esenciales (Williams & Boren, 2008). Tales debilidades inhiben a los Estados a formular políticas públicas y estrategias de largo alcance (Bárcena & Sáez, 2012).

En América Latina y el Caribe (ALC), en cambio, la implicación del sector público en proyectos tecnológicos de salud es mucho menor. La mayoría de sus experiencias más significativas corresponde a proyectos de carácter universitario, con presupuestos

precarios y de baja cobertura poblacional. La recepción de donaciones tanto de la comunidad internacional como del sector privado, ha sido fundamental para que algunos de estos proyectos adquieran mayor estabilidad financiera y gocen de cierta visibilidad. El principal reto en la región es lograr traspasar estas experiencias al Estado, en forma de alianzas con las universidades, para su desarrollo a escala nacional (Bárcena & Sáez, 2012).

Luego de vislumbrar los desafíos a los que se enfrenta el personal de salud hacia la aplicación de EHR, muchos de los países en vía de desarrollo fueron considerados analfabetos informáticos por el conocimiento de sus profesionales de la salud al respecto. Por lo tanto, para un país en desarrollo muchas iniciativas mueren, o se desvanecen después de haber lanzado un buen proyecto piloto y en muchos casos muy pocas alternativas encuentran aceptación para salir adelante (Sood et al., 2008).

1.4 Requisitos que debe cumplir un EHR

Considerando las barreras que se pueden presentar en la adopción de la historia clínica electrónica, a continuación se presentarán algunos de los requisitos indispensables a tener en cuenta para el diseño, desarrollo e implantación de una HCE (Bárcena & Sáez, 2012):

- **La identificación unívoca de individuos**

Tanto a nivel local como nacional, la mayor dificultad para integrar la información clínica de una persona reside en el mecanismo de identificación unívoca de esta (Carnicero & Rojas, 2007). El foco del problema ya no está en la obtención de un identificador universal, sino que se ha migrado a servicios de identificación que contemplen tanto el proceso de acreditación de identidad, como la correlación de múltiples patrones o registros de individuos. Esto dentro de una permanente auditoría que asegure la calidad de los datos en el llamado maestro único de pacientes (Garfi, Navajas, Gomez, Luna, & de Quiros, 2002).

- **Integración con otros sistemas**

Se define como interoperabilidad a la habilidad de dos o más sistemas (o componentes de estos) para intercambiar y usar la información que ha sido enviada (IEEE, 1994). La HCE no debe ser entendida como una isla. Requiere

información de otros sistemas de la institución o fuera de ella), por lo que es necesario desarrollarla teniendo en cuenta la posibilidad de intercambio electrónico de datos entre ellos. Esto puede lograrse mediante la creación de interfaces dedicadas para cada caso, algo útil cuando son pocos los sistemas a interrelacionar pero difícil de lograr y muy costoso cuando aumenta la cantidad de sistemas a integrar (Bisbal & Berry, 2007; Hammond, 2007).

- **Estándares**

La necesidad de estándares en sus diferentes aspectos es un tema que lleva muchos años. Estos son una de las barreras más reconocidas para la difusión y adopción de la HCE (C.J. McDonald, 1997). En el desarrollo e implementación de las HCE existe una gran cantidad de estándares a utilizar, entre los que se puede citar aquellos orientados al intercambio de datos y mensajería electrónica, de terminología, de documentos, conceptuales, de aplicaciones y, por último, de arquitectura (Katherine Kim, 2005).

- **La adecuada representación de la información clínica**

Se debe tener en cuenta que los miembros del equipo de salud están habituados a registrar su actividad asistencial mediante texto narrativo (K. Häyrynen et al., 2008). Esta forma de registro mantiene gran cantidad de información contextual necesaria para la comunicación con sus pares y asegurar un correcto proceso diagnóstico y terapéutico (S.T. Rosenbloom et al., 2011). Sin embargo, la información explicada en texto narrativo puede ser ambigua, ya que varios conceptos pueden estar representados por un mismo término (polisemia) o un mismo concepto representado por varios términos (sinonimia) (Van Vleck, Wilcox, Stetson, Johnson, & Elhadad, 2008). Lo anterior suele representar un problema importante para los sistemas informáticos. La codificación (o acción de ponerle un código a algo) de ese texto narrativo se presenta como una de las soluciones (S.T. Rosenbloom et al., 2011). Otra solución para disminuir la ambigüedad es obligar el ingreso estructurado de información, lo que permite su rápida utilización por los sistemas de información necesarios para alimentar los sistemas de soporte para la toma de decisiones y para el análisis posterior de datos agregados. Sin embargo, la codificación primaria y el ingreso estructurado no son siempre bien recibidos por los profesionales (S.T. Rosenbloom et al., 2011).

Mantener dicho texto narrativo en la HCE es esencial para la interpretación de la información, siendo necesario registrar tanto la información objetiva como la interpretación que se hace de ella y así poderla conservar y transmitir. Limitar este tipo de documentación clínica es algo que rechazan los profesionales de la salud, ya que repercute negativamente en el ejercicio clínico. La utilización de terminologías de interfaz (también llamadas de usuario) es una de las soluciones propuestas para mitigar este problema (S. T. Rosenbloom, Miller, Johnson, Elkin, & Brown, 2006). Disponer de servicios terminológicos centralizados posibilita el logro de un adecuado equilibrio entre la libertad de los textos narrativos y los beneficios del ingreso estructurado de datos tanto a nivel institucional (Gambarte et al., 2007; Osornio et al., 2007) como interinstitucional (Luna et al., 2010).

- **Usabilidad**

Los tópicos relacionados con la usabilidad y el diseño de las interacciones humano-computadora, se vinculan directamente con la aceptación y el uso de la HCE por parte de sus usuarios (Jakob Nielsen, 1994; Rose et al., 2005). Una ergonomía adecuada de los aplicativos es uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta para dar soporte a un proceso de registro y documentación clínica efectivo, eficiente y facilitador del trabajo cotidiano (Armijo, McDonnell, & Werner, 2009). Este requisito será ampliado más adelante en el desarrollo del presente proyecto.

- **Aspectos legales**

Debido a que las tecnologías relacionadas con las HCE son relativamente nuevas, en los diferentes países en donde se implementan todavía se están discutiendo y debatiendo muchos aspectos legales (Haugen, Tegen, & Warner, 2011). Sin embargo, existen varios países en los cuales esta problemática ya está resuelta, por ejemplo España, donde el soporte electrónico tiene la misma validez legal que el tradicional en papel (Carnicero, 2003). El reconocimiento del valor probatorio de los documentos electrónicos es un requisito indispensable para la implementación de HCE (Steward, 2005).

- **Seguridad, privacidad y confidencialidad**

Los aspectos relacionados con la privacidad de los datos de los pacientes constituyen un tema muy importante a tener en cuenta (Barrows & Clayton, 1996;

McGuire et al., 2008; Terry & Francis, 2007). Los profesionales dudan de la seguridad de la HCE para almacenar la información y plantean críticas ante la posibilidad de accesos no autorizados, preocupándose del tema aún más que los mismos pacientes (Simon et al., 2007). Es importante señalar que hasta las implementaciones más básicas de HCE son más seguras que los archivos físicos de registros en papel, así como la implementación de perfiles de acceso que aseguran limitaciones al acceso de la información contenida en la HCE (Chhanabhai & Holt, 2007).

- **Manejo del cambio**

Este es uno de los aspectos más relevantes a tener en cuenta para la implementación de la HCE (Carnicero & Rojas, 2007). La resistencia al cambio que presentan los miembros del equipo de salud es una constante en todos los procesos de informatización del registro clínico en las instituciones prestadoras de servicios de salud (Lorenzi & Riley, 2000). Entender estas implementaciones desde un punto de vista socio-técnico ayudará a considerar el compromiso de los integrantes de todas las áreas involucradas en el proceso asistencial (M. Berg, 2001). La creación de un equipo multidisciplinario para la definición de los alcances y la planificación de las tareas relacionadas con el diseño o eventual selección de una HCE, es un factor primordial para lograr una implementación exitosa (Souther, 2001).

- **Manejo de la transición**

Debe tenerse en cuenta la problemática asociada al período comprendido desde que se deja la historia clínica en papel y se comienza a usar la electrónica (K. Häyrynen et al., 2008). Las inconsistencias entre la información contenida en los registros médicos en papel y los electrónicos pueden llevar a problemas significativos para los miembros del equipo de salud en su práctica diaria (Stausberg et al., 2003). Además, debería evitarse la denominada *paradoja del papel*, en donde luego de la informatización no se logra reducir el uso de papel en la organización (Eden et al., 2008; Lium et al., 2008; Sands, Rind, Vieira, & Safran, 1998).

- **Pérdida de productividad**

Al menos al inicio de las implementaciones es de esperar una sensación de pérdida de productividad por parte de los profesionales del campo de la salud.

Las HCE impactan en el tiempo de documentación (Poissant et al., 2005). De la misma manera, con solo brindar acceso a información clínica centralizada de los diferentes niveles de atención (sin sistemas de soporte para la toma de decisiones) ya se mejora la toma de decisiones durante el proceso asistencial (Bárcena & Sáez, 2012). Esto es algo que, los médicos perciben claramente cuando ya se transitó la etapa de ajuste a los cambios, tiempo que oscila entre los seis meses aproximadamente (Adler, 2007; Gagnon et al., 2010).

1.5 El usuario y las tecnologías de información en salud

El creciente interés en las reacciones de las personas o los usuarios finales a las tecnologías de información (TI) ha elevado la importancia de las teorías que predicen y explican la aceptación y el uso (R.J. Holden & Karsh, 2010). Para las tecnologías de información en salud (HIT) la investigación se centra con frecuencia en el diseño y ejecución de TI (Anderson, 1997; A.K. Jha et al., 2006; Lorenzi, Novak, Weiss, Gadd, & Unertl, 2008; Poon et al., 2006), pero quizás no lo suficiente en cómo los usuarios finales en este caso los profesionales de la salud pueden reaccionar en la práctica frente a lo que se ha implementado (R.J. Holden & Karsh, 2010).

Muchos reportes sobre las consecuencias no deseadas de la aplicación de TI en salud (Ash, Berg, & Coiera, 2004; Han et al., 2005; Koppel, Leonard, et al., 2008; Lubomski et al., 2005; C.J. McDonald, 2006; Nebeker, Hoffman, Weir, Bennett, & Hurdle, 2005; Rothschild et al., 2005; Wears, Cook, & Perry, 2006), muestran que el ajuste entre la tecnología de información y el sistema de trabajo clínico dará lugar a que los usuarios finales acepten o rechacen las TI, hagan uso o mal uso de ellas, o las incorporen en su rutina de trabajo o alrededor de ella (Beaudry & Pinsonneault, 2005, 2010; Bhattacharjee & Hikmet, 2007; Lærum, Ellingsen, & Faxvaag, 2001; Lapointe & Rivard, 2005; Lorenzi & Riley, 2000; Markus, 1983; Smith & Carayon, 2007). En otras palabras, "si un sistema de información es "exitoso" o no, es algo que se decide sobre la realidad del espacio de trabajo" (M. Berg, 2001). Numerosos casos de subutilización, resistencia, soluciones temporales, sustituciones, sabotaje y el abandono son prueba de esta afirmación (Goddard, 2000; R.J. Holden & Karsh, 2007, 2009; Koppel, Wetterneck, Telles, & Karsh, 2008; Lapointe & Rivard, 2006; F. Lawler, Cacy, Viviani, Hamm, & Cobb, 1996;

Niazkhani, Pirnejad, Berg, & Aarts, 2009; Patterson, Rogers, Chapman, & Render, 2006; Simon et al., 2007).

Por otro lado, también existen estudios sobre la adopción de tecnologías de información en salud, en los que se hace referencia a muchas clínicas y hospitales que han adquirido e implementado particularmente sistemas EHR (Adler, 2007; Ash & Bates, 2005; Ford et al., 2010; Glaser, 2009; R.J. Holden & Karsh, 2010; Middleton, Hammond, Brennan, & Cooper, 2005; Smith & Carayon, 2007). Frente a este tipo de investigaciones sobresale como tema crucial “el usuario”, ya que a pesar de que los sistemas de información cumplan con todos los requisitos tecnológicos, es finalmente el usuario el que define si le sirve o no a la hora de ejecutar su trabajo.

Los estudios orientados al usuario sobre el terreno de la salud han tendido a centrarse en los problemas de TI en cuanto a la adaptación y satisfacción del usuario. Por lo general, los estudios sobre satisfacción de los usuarios han investigado la opinión de ellos o actitudes en un *nivel general y no en el contexto de la investigación de usabilidad* (J. Viitanen et al., 2011). Esta visión comienza a establecer firmemente la necesidad del desarrollo de un enfoque basado en el usuario para el desarrollo de TI en la atención en salud.

1.5.1 Necesidad de un enfoque orientado al usuario

En el sector de la salud y especialmente en lo que se refiere a las tecnologías de información (TI) aplicadas a la atención del paciente se requiere, considerar especialmente importante, al *usuario*. Los investigadores que trabajan en informática de la salud han sugerido las siguientes razones ante dicha necesidad (Kaipio, 2011):

- El punto de partida para el desarrollo debería ser a través de la idea de involucrar las prácticas del trabajo de la atención en salud, en los sistemas que van a ser usados (Nykänen & Karimaa, 2006).
- Sólo un sistema que refleje las prácticas de trabajo de los profesionales encontrará con su aceptación (Reuss et al., 2007).
- Los factores de usabilidad y ergonomía son de importancia clave para la adopción de soluciones de sistemas de información médicos en la práctica (Weber-Jahnke & Price, 2007).

- Con el fin de evitar la insatisfacción y el abandono que actualmente enfrentan los sistemas en salud, se debe prestar mucha atención a las directrices o guías de diseño centrado en el usuario, durante las etapas de desarrollo (Johnson, Johnson, & Zhang, 2005).
- El diseño de interfaces de usuario exitosas plantea uno de los retos más importantes en el ámbito de la informática de la salud (Patel & Kushniruk, 1998).
- El compromiso con la usabilidad en el diseño y desarrollo de productos médicos ofrece enormes beneficios, incluyendo una mayor productividad de los usuarios, los productos son más completos, menores costos de soporte, y un proceso de desarrollo más eficiente (Gruchmann & Borgert, 2007).

Sobre la base de estas observaciones, la necesidad de participación de los usuarios parece ser claramente establecida. Sin embargo, varios investigadores en el campo de la informática en salud han expresado la principal necesidad de un enfoque más sistemático sobre las perspectivas del usuario en todo el proceso de desarrollo. Existen preocupaciones sobre las experiencias y consideraciones de los usuarios con respecto al estado y el desarrollo actual de la tecnología que ellos usan. Se afirma que: *“en la salud la cultura sigue siendo formar a las personas para adaptarse a la tecnología mal diseñada, en lugar de diseñar la tecnología para que se adapte a las características de las personas”* (Zhang, 2005).

La anterior afirmación que es clara y no solo se aplicaría al campo de la salud. Otros autores han apoyado esta apreciación. Se dice también que los usuarios de la salud siguen a la zaga en la participación del desarrollo de las tecnologías (De Rouck, Jacobs, & Leys, 2008). Además, han sugerido que la integración de un enfoque en usabilidad no es fácil, ni un proceso sencillo, pero requiere de la participación de especialistas entrenados y con experiencia en lo relacionado al factor humano (Gruchmann & Borgert, 2007). Esto permite señalar la importancia de realizar estudios adicionales en el rediseño del flujo de trabajo, en factores humanos para que se puedan dar plenamente los beneficios del uso de un sistema de información (Wu et al., 2006).

En conclusión, el éxito en los proyectos de TI a menudo requiere del conocimiento no sólo de la tecnología, las aplicaciones, hardware y la arquitectura, sino también de los usuarios, los procedimientos, y el negocio (Kaipio, 2011).

1.6 El estudio del usuario y sus disciplinas

Tener en cuenta al usuario en la aplicación de sistemas interactivos ha sido una visión emergente que ha tenido que abordar múltiples enfoques para satisfacer las necesidades de las personas en cuanto a los productos informáticos. A continuación se presenta de manera descriptiva aquellas disciplinas que han surgido ante el desarrollo e implementación de tecnologías de información.

1.6.1 Interacción Humano-Computador (HCI)

Con el incremento prominente de computadores en la sociedad desde 1980, surgieron grupos de científicos cognitivos como: psicólogos, antropólogos, sociólogos y filósofos interesados en cómo la gente resuelve problemas y aprende nuevas cosas. Esta nueva área que comparte el interés entre la ciencia del computador y la ciencia cognitiva se denominó: *interacción humano-computador* (HCI por sus siglas en inglés) (Rosson & Carroll, 2001).

La primera experiencia del uso del computador fue con el editor de texto, el cual le permite al usuario completar una tarea desde una planeación y construcción, modificando sus estructuras de texto según la conveniencia personal (Douglas & Moran, 1983). Desde ahí se ha entendido a HCI como una disciplina importante ya que provee un campo dentro del cual se puede investigar y entender la psicología de los usuarios en un ambiente práctico y realista (Smith-Atakan, 2006).

Por lo tanto, la interacción humano-computador se ha llegado a considerar como un campo, ya que presta especial interés a distintos temas como: la actuación conjunta de los seres humanos y máquinas para el desarrollo de tareas; la estructura de la comunicación entre el hombre y la máquina; capacidades humanas para utilizar las máquinas (incluyendo la capacidad de aprendizaje de interfaces); algoritmos y programación de la propia interfaz; preocupaciones de ingeniería que surgen en el diseño y creación de interfaces; y el proceso de especificación, diseño e implementación de interfaces. HCI por consiguiente, tiene consigo la ciencia, la ingeniería y los aspectos de diseño (Card, Moran, & Newell, 1986; Strong, 1989; Wickens, Gordon, & Liu, 2004).

Consecuentemente, el estudio de la comunicación entre el humano y el computador se basa en apoyar el conocimiento multidisciplinario tanto desde la máquina como del lado

humano. Por ejemplo, del lado de la máquina están: las técnicas de gráficos por computador, sistemas operativos, lenguajes de programación y entornos de desarrollo; y desde el lado humano tenemos: la teoría de comunicación, las disciplinas del diseño gráfico e industrial, la lingüística, las ciencias sociales, psicología cognitiva y el rendimiento humano (Card et al., 1986).

Parte del programa de la ciencia cognitiva fue articular las aplicaciones informáticas sistemática y científicamente para ser difundidas como “ingeniería cognitiva”. Por lo tanto, justo en el momento en que la computación personal presentó la necesidad práctica de HCI, la ciencia cognitiva dio a las personas, conceptos, habilidades, y una visión para hacer frente a estas necesidades a través de una síntesis ambiciosa de la ciencia y la ingeniería. HCI fue uno de los primeros ejemplos altamente creativo de ingeniería cognitiva (Carroll, 2009; Granollers, Lorés, & Perdrix, 2003).

En efecto, actualmente ya no tiene sentido considerar HCI como una especialidad de ciencias de la computación; HCI ha crecido hasta ser más amplia, más grande y mucho más diversa de lo que la informática es en sí. HCI expandió su foco inicial en el comportamiento del usuario individual y genérico, para incluir la computación social y organizacional, la accesibilidad para las personas mayores, el deterioro cognitivo y físico, y para el espectro más amplio posible de experiencias y actividades humanas. Se expandió desde las aplicaciones de escritorio de oficina para incluir juegos, el aprendizaje y la educación, el comercio, la salud y las aplicaciones médicas, la planificación y respuesta ante emergencias, así como en los sistemas de apoyo colaborativo a la comunidad (Carroll, 2009).

1.6.2 Diseño Centrado en el Usuario (UCD)

Generalmente en el UDC (por su sigla en inglés) es asociado con la interacción humano-computador. Por ende, los enfoques que se relacionan estrechamente en este campo son: factores humanos o ergonomía, diseño participativo y diseño basado en el escenario. El dominio de este tipo de investigaciones también incluye intereses con el trabajo cooperativo asistido por computador (CSCW), así como también en la aceptación de la tecnología y el éxito de sistemas de información (Kaipio, 2011)

Inicialmente el concepto de UCD fue recalcado por Norman y Draper, ellos hicieron especial énfasis en la importancia de tener una buena comprensión de los usuarios (Gulliksen et al., 2003), su concepto fue el siguiente:

“El diseño centrado en el usuario hace énfasis en el propósito del sistema de servir al usuario, no a utilizar una tecnología específica, no por ser una elegante pieza de programación. Las necesidades de los usuarios deberían dominar el diseño de la interfaz, y las necesidades de la interfaz, deberían dominar el diseño del resto del sistema” (Norman, 1986; Norman & Draper, 1986).

Asimismo, a través de los años se han propuesto varias definiciones, por ejemplo:

“El UCD es un proceso iterativo cuyo objetivo es el desarrollo de sistemas utilizables, que se logra mediante la participación de los usuarios potenciales de un sistema, en el diseño del mismo” (Karat, 1996).

“UCD es un enfoque orientado al diseño de sistemas interactivos y el desarrollo que se orienta específicamente en la fabricación de sistemas utilizables” (ISO:13407, 1999).

Además, el término UCD concentra métodos que se refieren específicamente a los medios establecidos para la realización de prácticas de investigación del usuario, la recolección de requerimientos, diseño y actividades de evaluación, durante el proceso de desarrollo de sistemas interactivos con alta usabilidad (Gulliksen et al., 2003).

1.6.3 Usabilidad

Usabilidad es un anglicismo que se ha introducido para referirse básicamente a la facilidad de uso de una aplicación o producto interactivo, definición que viene desde el campo de investigación relacionado con la interacción humano-computador HCI (Bevan, 1995; Jacob Nielsen, 1993; Shackel & Richardson, 1991; B. Shneiderman, 1987, 2000).

En el popular libro *“No me hagas pensar”* de Steve Krug, la usabilidad significa asegurarse de que alguna cosa trabaja bien, y que una persona con capacidad y experiencia promedio (o incluso por debajo del promedio), puede usarla para el fin previsto sin que llegue a frustrarse en el intento (Krug, 2009).

Estas son algunas definiciones operativas, pero es importante revelar en la práctica acerca de la naturaleza empírica, dependiente, relativa, e incluso ética, de este concepto (Hassan-Montero & Ortega-Santamaría, 2009). A continuación se mira con más detalle a qué se refiere la usabilidad.

- **Dimensión Empírica**

La usabilidad es un concepto empírico, lo que significa que puede ser medida y evaluada, y por tanto no debe entenderse como un concepto abstracto, subjetivo o carente de significado. De hecho, la usabilidad es un atributo de calidad cuya definición formal es resultado de la enumeración de los diferentes componentes o variables a través de los cuales puede ser medida (J. Nielsen, 2003). Entre estos componentes, encontramos:

- ✓ **Facilidad de aprendizaje:** ¿Qué tan fácil resulta para los usuarios llevar a cabo tareas básicas la primera vez que se enfrentan al diseño?
- ✓ **Eficiencia:** cuando los usuarios han aprendido el funcionamiento básico del diseño, ¿cuánto tardan en la realización de tareas?
- ✓ **Cualidad de ser recordado:** Cuando los usuarios vuelven a usar el diseño después de un periodo sin hacerlo, ¿cuánto tardan en volver a adquirir el conocimiento necesario para usarlo eficientemente?
- ✓ **Eficacia:** Está definida en términos de la exactitud y completitud con que usuarios específicos pueden lograr metas específicas en ambientes particulares.
- ✓ **Satisfacción:** ¿Qué tan agradable y sencillo le ha parecido al usuario la realización de las tareas?

Esta naturaleza empírica de la usabilidad hace posible, por ejemplo, comparar la usabilidad de un diseño y la de su rediseño, y comprobar de este modo si los cambios realizados han sido acertados o no.

No obstante, esto no debe hacernos creer que la medición de los diferentes componentes de la usabilidad se encuentra exenta de dificultades (Dillon, 2002). Las personas somos seres enormemente complejos, un hecho que añade inevitablemente un alto grado de incertidumbre tanto al diseño como a la evaluación de productos interactivos (Hassan-Montero & Ortega-Santamaría, 2009).

- **Dimensión Dependiente**

Sería un error creer que lo que motiva el uso de un producto o aplicación es su usabilidad. Los usuarios no buscan usabilidad, buscan utilidad, entendida como el provecho, beneficio e interés que produce su uso, para enfrentar una tarea que necesite realizar (Smith-Atakan, 2006). En otras palabras, lo que motiva al usuario es la capacidad que percibe del producto para resolver sus necesidades o deseos. En cambio la usabilidad le debe permitir al usuario lograr realizar la tarea que desee de manera fácil y divertida (Smith-Atakan, 2006).

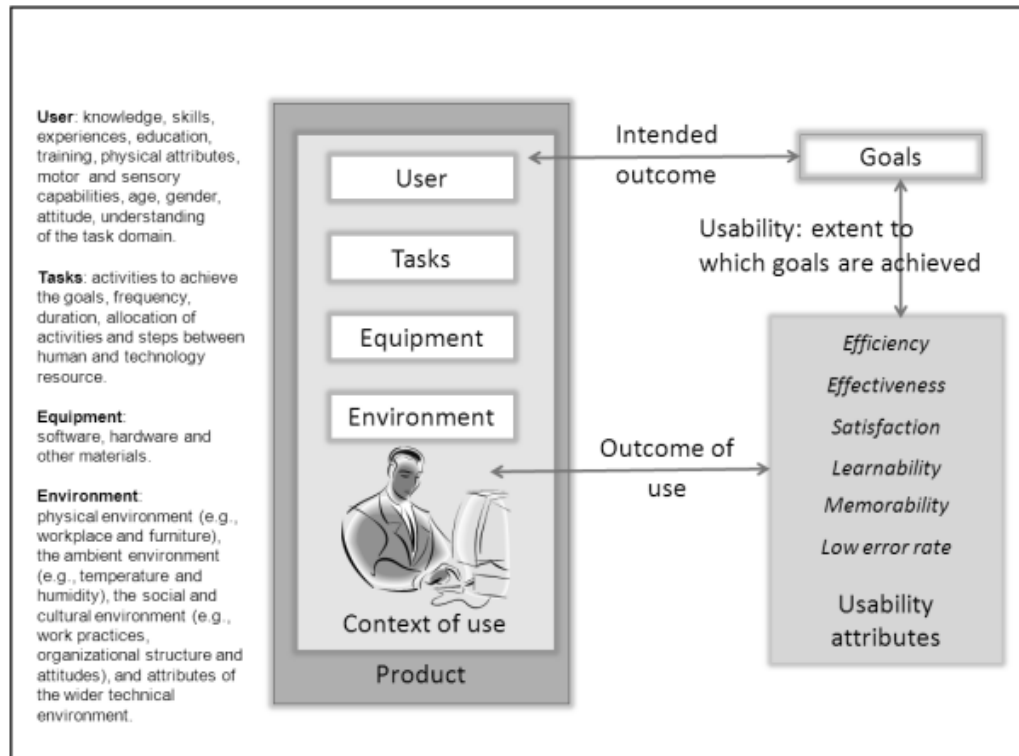
Al subrayar que, utilidad y usabilidad sean conceptos diferentes no implica que podamos disociar o apartar un atributo del otro. La relación entre utilidad y usabilidad es de mutua dependencia, tal y como expone la siguiente definición: *“la usabilidad representa el grado en el que el usuario puede explotar la utilidad”* (Dillon & Morris, 1999). A esta definición podemos añadir que la usabilidad también representa el grado en que esta utilidad es percibida por el usuario. No es posible, por tanto, hablar de usabilidad y utilidad como factores desconectados o independientes.

- **Dimensión Relativa**

La usabilidad no debe ser entendida como una cualidad universal. Todo producto, aplicación o sitio web, nace para satisfacer las necesidades de una audiencia específica. Por tanto, estos productos serán usables si lo son para esta audiencia objetiva, no necesariamente para el resto de la población.

Esta dimensión relativa queda evidenciada en la definición que la norma ISO 9241-11 ofrece de la usabilidad: *“grado de eficacia, eficiencia y satisfacción con la que usuarios específicos pueden lograr objetivos específicos, en contextos de uso específicos”* (ISO:9241-11, 1998). Probablemente es la definición más citada, pero se complementa con otra definición también ampliamente conocida que es presentado por Nielsen (1993), quien afirma que los dos temas más importantes para la usabilidad son las tareas de los usuarios y sus características como también diferencias individuales (J. Nielsen & Hackos, 1993). La **Figura 1** ilustra los componentes de la usabilidad y la relación entre ellos tal como se describen por la norma ISO y Nielsen.

Figura 1: Componentes de la Usabilidad



Fuente: (ISO:9241-11, 1998; J. Nielsen & Hackos, 1993)

Las definiciones de usabilidad tanto de la ISO como la propuesta por Nielsen hacen especial énfasis en la relación entre la usabilidad y el contexto de uso. El nivel de usabilidad alcanzado siempre dependerá de las circunstancias específicas en las que se utiliza un producto. Estas circunstancias específicas pueden ser descritos como los elementos del contexto de uso: usuarios, tareas, equipos, y los entornos físicos y sociales en los que se usa un producto o está destinado a ser utilizado.

Como se presenta en esta dimensión, la usabilidad no sólo es relativa a sus usuarios, sino también a los usos (objetivos y contextos). Además, aún cuando el producto es usado para los objetivos y en los contextos previstos, estos objetivos y contextos determinarán la importancia de su usabilidad. Por lo tanto, definir la usabilidad como un atributo relativo se hace con la intención de evitar enfrentarlo a conceptos como "Usabilidad Universal", en donde el objetivo es entender los límites reales de esa "universalidad" (B. Shneiderman, 2000).

La ISO 9241 define la usabilidad en términos de la calidad del trabajo de un sistema en uso, la cual depende de todos los factores que pueden influenciar el uso de un producto en el mundo real: factores organizacionales (prácticas de trabajo, ubicación o apariencia de un producto), diferencias individuales entre usuarios (factores culturales y preferencias), experiencia, etc. (ISO:9241-210, 2010). Esta aproximación tiene la ventaja de concentrarse en los propósitos reales de diseño de una aplicación, que es encontrar las necesidades de usuarios reales ejecutando tareas reales en un ambiente técnico, físico y de organización real (Obeso, 2004).

De acuerdo con el estándar ISO/IEC 9126 (Software Product Evaluation - Quality Characteristics and Guidelines for the User) (ISO:9126, 1991), la usabilidad es un atributo de la calidad del software. El término es utilizado para referirse a la capacidad de un producto para ser usado fácilmente. Esto corresponde a la definición de usabilidad como parte de la calidad del software, siendo la calidad del software definida por el estándar como: “Un conjunto de atributos de software que se sostienen en el esfuerzo necesitado para el uso y en la valoración individual de tal uso por un conjunto de usuarios declarados o implicados”. Esto está relacionado con la capacidad del producto software para ser entendido, aprendido, usado y atractivo para el usuario, cuando es utilizado bajo condiciones específicas.

En la parte ISO 9126-1 (ISO/IEC:9126, 2001) de este estándar, la usabilidad es analizada en términos de su comprensibilidad, aprendizaje, operabilidad, atractividad y complacencia, tal como se describe a continuación (Bevan & Azuma, 1997):

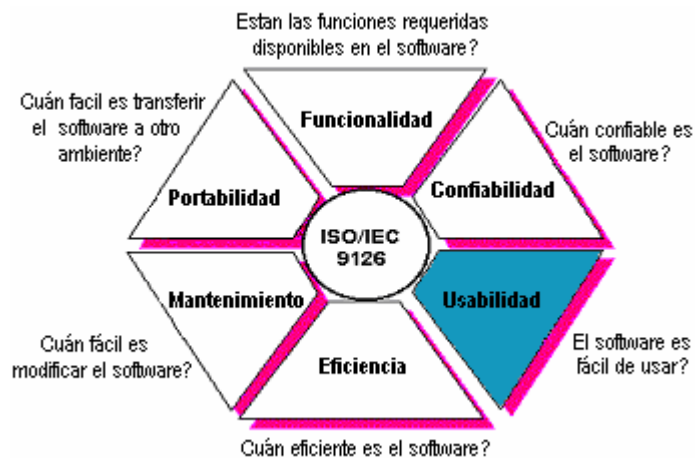
- **Comprensibilidad**, define la capacidad del producto software para permitir al usuario entender si el software es adecuado, y como puede ser usado para tareas y condiciones de uso particulares.
- **Aprendizaje**, referido a la capacidad del producto software para permitir a los usuarios aprender a usar sus aplicaciones.
- **Operabilidad**, es la capacidad del producto software para permitir al usuario operarlo y controlarlo. Aspectos de conformidad, mutabilidad,

adaptabilidad e instalación pueden afectar a la operabilidad. También este atributo corresponde a la tolerancia de error, y conformidad con las expectativas del usuario. En un sistema, sobre el que opera un usuario, la combinación de funcionalidad, confiabilidad, usabilidad y eficiencia pueden ser medidas externamente por la calidad de uso.

- **Atractivo**, es la capacidad del producto software para ser atractivo al usuario. Está referido a los atributos del software pensados para hacer el software más atractivo al usuario, tal como el uso de color y la naturaleza del diseño grafico.
- **Conformidad a estándares y pautas**, referido a la capacidad del producto de software para adherirse a estándares, convenciones, guías de estilo o regulaciones relacionadas con la usabilidad.

En la **Figura 2**, se muestran los factores claves de calidad según la ISO 9126 (ISO:9126, 1991), y la inclusión de la usabilidad como factor de calidad.

Figura 2. La usabilidad como un atributo de la calidad del software



Fuente: (ISO/IEC:9126, 2001)

▪ Dimensión Ética

Diseñar productos usables resulta rentable económicamente. De hecho, el “buen diseño” se evalúa por su retorno de inversión. No obstante, el objetivo final del “buen diseño”, del diseño usable, es mejorar la calidad de vida de las personas, y esta rentabilidad

económica no es más que una consecuencia lógica de este objetivo cuando el diseño tiene fines comerciales. Por lo cual la práctica de la usabilidad requiere una permanente actitud de empatía, pues será el usuario final, en última instancia, quien determine la calidad del trabajo (Beaudry & Pinsonneault, 2010).

Asegurar la usabilidad significa proteger al usuario final de posibles efectos perjudiciales, fruto de su confusión o de malinterpretar el uso del producto. Además, cuando afirmamos que un diseño usable es aquel que se adapta a sus usuarios, no sólo es un principio motivado con el fin de que el usuario entienda cómo usar el producto, sino también con el de evitar que se sienta molesto, insultado o vea herida su sensibilidad (Norman, 2004). Por ejemplo, uno de los pilares de la interacción se encuentra en el uso del lenguaje, donde no sólo se debe asegurar la correcta interpretación del mensaje por el usuario, sino también evitar dañar sensibilidades culturales, sociales, políticas, religiosas, o de cualquier otro tipo (Hassan-Montero & Ortega-Santamaría, 2009).

Esto puede trascender, por ejemplo, en escenarios de atención crítica, por la confusión en el uso del sistema de historia clínica, obviamente, el principal perjudicado es el paciente. En la literatura y en el estudio de campo se encontró que por problemas de usabilidad y la actitud de empatía que se crea en el usuario, se generan retrasos en las actividades asistenciales y los errores provocados ya sea en la formulación de medicamentos, registro de órdenes o en la interpretación de resultados, han afectado el estado de salud del paciente (J. Nielsen, 2005a). Por lo tanto, la usabilidad cobra especial importancia en este tipo de escenarios y exige una responsabilidad sensibilizada en el desarrollo de las interfaces de usuario.

1.6.4 Ingeniería de Usabilidad

En la elaboración de cualquier producto la calidad es uno de los aspectos más importantes para determinar si éste es mejor o peor que otro, y el desarrollo de productos interactivos no puede prescindir de este factor, sino más bien todo lo contrario. Uno de los parámetros de calidad más determinantes con relación a los sistemas interactivos es la Usabilidad de los mismos (Bevan, 1999). Muchas son las ventajas que la usabilidad puede proporcionar y por ello debería ser tratada como un factor de calidad estratégico y relevante (Constantine, Lockwood, & Wood, 2000).

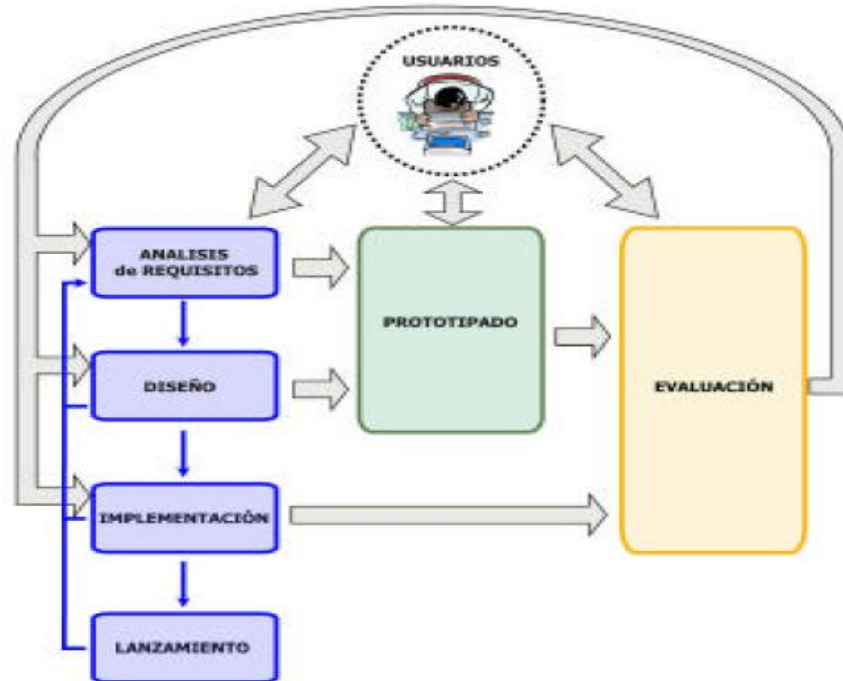
La Asociación de Profesionales de Usabilidad (UPA) utiliza una definición de usabilidad que se concentra más en el proceso de desarrollo de productos: “*usabilidad es un enfoque para el desarrollo de productos que incorpora la retroalimentación directa de los usuarios en todo el ciclo de desarrollo con el fin de reducir costos y crear productos y herramientas que respondan a las necesidades del usuario*”. Esta definición apoya la perspectiva de la Ingeniería de la Usabilidad (T. Tullis & B. Albert, 2008).

Diseñar un producto con una alta calificación respecto a su usabilidad no es fácil de conseguir, por lo que ésta debe ser considerada en todas las fases del desarrollo, desde el momento en que este comienza hasta el momento en que el producto o servicio es puesto en disposición del público. Los usuarios deben tener la sensación real de que el sistema les ayudará a realizar sus tareas y este debe hacerlo; de otra forma serán reacios a su utilización (Jakob Nielsen, 1994).

El término de Ingeniería de la Usabilidad fue abordado por primera vez por profesionales de usabilidad de Digital Equipment Corporation (Good, Spine, Whiteside, & George, 1986). Usaron este término para referirse a los conceptos y técnicas para planificar, conseguir y verificar los objetivos de la usabilidad del sistema. La idea principal es que los objetivos “medibles” de usabilidad deben ser definidos pronto en el desarrollo del software y después evaluarlos repetidamente durante el desarrollo para asegurar que se han conseguido (Bennett, 1984; J. Nielsen, 2003).

A pesar de lo expuesto, actualmente, la industria no suele aplicar estrategias que aseguren la usabilidad, sino que se continúa aplicando la ingeniería de software sin tener en consideración al usuario. Por lo tanto, se necesita relacionar en la práctica la ingeniería de usabilidad con la ingeniería de software (Faulkner & Culwin, 2000; Granollers et al., 2003; Rosson & Carroll, 2001).

En la siguiente **Figura 3** se presenta el esquema de un modelo que pretende relacionar la ingeniería de software con la ingeniería de usabilidad desde un enfoque sencillo.

Figura 3: Modelo de Proceso de la Ingeniería de Usabilidad

Fuente: (Granollers et al., 2003)

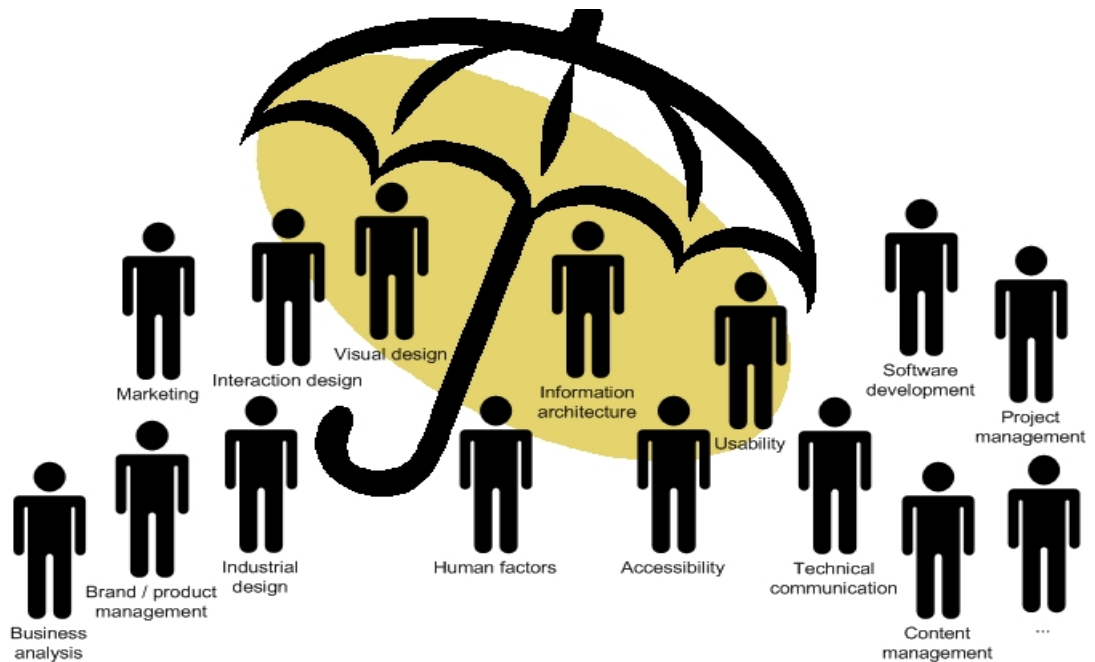
Lo que se trata con la ingeniería de usabilidad es incluir a los usuarios en el primer nivel del modelo, de manera clara y bien especificada, pues, el usuario está en el centro del desarrollo. En la columna de la izquierda el esquema se puede observar los procesos o fases de la ingeniería de software en su apreciación clásica: análisis de requerimientos o requisitos, diseño, implementación, y puesta en marcha o lanzamiento. En la columna central se tiene la fase de prototipado que pretende tener un prototipo inicial que pueda ser evaluado por las técnicas de usabilidad. Finalmente en la columna derecha se tiene la evaluación y se observan todas las flechas que la orientan como destino de manera que se convierte en un proceso constante que permite medir y estar cada vez más cerca de las expectativas del usuario antes de la puesta en marcha del producto en su escenario real (Granollers et al., 2003).

Por consiguiente, la ingeniería de usabilidad ha hecho hincapié en la importante necesidad de comprender los aspectos contextuales detrás del diseño del sistema y la participación ineludible de los usuarios finales en las actividades de desarrollo.

1.6.5 Experiencia del Usuario (UX)

En la búsqueda de visiones y soluciones globales, en los últimos años se ha popularizado el concepto de “Experiencia de Usuario” o “Diseño de Experiencias de Usuario”, un concepto "paraguas" bajo el cual se pretende integrar las diferentes disciplinas y roles profesionales (Hassan Montero & Martín Fernández, 2005; Shedroff, 2001).

Figura 4: El Paraguas de la Experiencia del Usuario



Fuente: www.uxnet.org

La noción de Experiencia del Usuario ha surgido como un nuevo concepto que hace énfasis en los aspectos emocionales, sensaciones, sentimientos, valoración y satisfacción que resultan del uso del sistema (ISO:9241-210, 2010).

La Experiencia del Usuario (UX) representa un cambio emergente del propio concepto de usabilidad, donde el objetivo no se limita a mejorar el rendimiento del usuario en la interacción, eficacia, eficiencia y facilidad de aprendizaje, sino que se intenta resolver el problema estratégico de la utilidad del producto y el problema psicológico del placer y el entusiasmo de su uso (D'Hertefelt, 2000). Es importante señalar que la Experiencia del Usuario no constituye una disciplina cerrada y definida, sino un enfoque de trabajo abierto y multidisciplinar (Knapp, 2002).

La experiencia del usuario no se trata de un buen diseño industrial o interfaces de fantasía. Se trata de trascender la materia. Se trata de crear una verdadera experiencia a través de un dispositivo (Hassenzahl & Tractinsky, 2006).

1.6.6 Diseño de Interfaz de Usuario

El diseño de la interfaz de usuario (UI) tiene por objetivo hacer que el usuario tenga el control para que el sistema reaccione a sus necesidades (Oppermann, 2002; Thimbleby & Thimbleby, 1990). Existen algunas disciplinas que se pueden agrupar en la línea del diseño de la interfaz con un objetivo importante siempre en función del usuario.

- **Accesibilidad**

La accesibilidad de un sistema de información es definida como la posibilidad de que pueda ser accedido y usado por el mayor número posible de personas (Gibson, 2007), indistintamente de las limitaciones propias del individuo o de las derivadas del contexto de uso (Hassan Montero & Martín Fernández, 2004). Se entiende por limitaciones propias del individuo a las discapacidades permanentes o temporales de los usuarios, o a las impuestas por su nivel de conocimientos, habilidades o experiencia. Las limitaciones derivadas del contexto de uso son las condicionadas por el software, hardware o entorno de uso (Hassan-Montero & Ortega-Santamaría, 2009).

Se podría argumentar que la accesibilidad tiene vocación universal y es resultado de un “diseño para todos”. Atender esta diversidad implica complacer a usuarios con diferentes habilidades, conocimientos, edad, género, discapacidades, condiciones de acceso, formación, cultura, ingresos, etc. (B. Shneiderman, 2000).

Como es posible intuir, la diversidad de la audiencia no es un problema sencillo. Habrá unas pocas características compartidas por un gran porcentaje de la audiencia, pero también gran cantidad de ellas compartidas por porcentajes menores. Proporcionar acceso a personas con cierto tipo de discapacidad puede hacer el producto significativamente más difícil de usar por personas sin discapacidad, y con frecuencia imposible de usar por personas con diferente tipo de discapacidad (Newell & Gregor, 2000).

En este apartado hacemos hincapié en la importancia de la usabilidad ya que no tiene sentido pensar en accesibilidad y usabilidad como dos atributos o cualidades diferentes. Si un diseño no es usable, no puede considerarse accesible, y viceversa (Hassan-Montero & Ortega-Santamaría, 2009).

- **Arquitectura de Información (IA)**

Se define como la actividad y resultado de organizar, clasificar, estructurar y describir los contenidos de un sitio web, con el fin de que sus usuarios puedan satisfacer sus necesidades informativas con el menor esfuerzo posible; además esto permite encontrar y gestionar la información de manera efectiva.

Anatómicamente, la arquitectura de información de un sitio web por ejemplo, representa su esqueleto; el elemento del diseño que sostiene estructuralmente el contenido. Por tanto, la arquitectura de la información debe definirse en las primeras etapas del ciclo de diseño, ya que de esta organización conceptual dependerán otros elementos de diseño, como su diseño de interacción, o su diseño gráfico (Morville & Rosenfeld, 2006).

Como afirma Nielsen (2009), una mala arquitectura de información es la piedra con la que tropiezan los usuarios cuando buscan cualquier tipo de contenido en un producto interactivo, y por tanto, lo que les impide poder llegar a realizar otras tareas importantes (J. Nielsen, 2009).

Para determinar el grado en que una arquitectura de información satisface a sus usuarios en un producto interactivo, se tiende a emplearse el término **'findability' o 'encontrabilidad'**, el cual hace referencia a la capacidad de ser encontrado o recuperado por los usuarios en su interacción, como también por los sistemas de información (Morville & Rosenfeld, 2006). Esto permite comprender que lograr que el producto se enfoque en las necesidades del usuario es también permitirle encontrar lo que solicite en cualquier momento de su navegabilidad.

- **Diseño de Interacción**

Un concepto de diseño íntimamente relacionado con la arquitectura de información es el diseño de interacción. Si la primera representaba el esqueleto del producto interactivo, el diseño de interacción representa su "sistema nervioso" (Cooper, Reimann, & Cronin, 2012). Por diseño de interacción se entiende a la actividad y resultado de definir el

comportamiento interactivo del sistema, es decir, qué acciones se ofrecerán al usuario en cada momento, y cómo responderá la aplicación a las acciones que realice (Hassan-Montero & Ortega-Santamaría, 2009; Preece, Rogers, & Sharp, 2002).

Por ejemplo, actualmente ya no es posible entender el diseño de sitios web como la concepción de simples sistemas hipertextuales. Con la popularización de tecnologías web como AJAX (Asynchronous JavaScript And XML), se han aumentado exponencialmente las posibilidades interactivas de las aplicaciones web, por lo que cada vez su usabilidad depende más de un correcto diseño de la interacción (Hassan-Montero & Ortega-Santamaría, 2009).

Los diseñadores de interacción se esfuerzan por crear relaciones significativas entre las personas, los productos y los servicios que utilizan, desde los computadores a los dispositivos móviles, desde otros aparatos y más allá (<http://www.ixda.org>).

- **Diseño de Información**

El Diseño de Información puede definirse como el arte y la ciencia de preparar la información, de modo que pueda usarse por los humanos con eficacia y eficiencia. En la literatura se definen los objetivos del diseño de información, de un modo holístico, como la conexión entre la información, el pensamiento humano y el uso (Horn, 1999).

El diseño de información se debe analizar en términos de procesos de comunicación. Hoy en día la información puede ser vista como una herramienta para dar sentido, tanto a una realidad caótica, como ordenada. Por lo tanto, la información es "entender" el mundo en el que vivimos, y así, el diseño de información necesita del ambiente cognitivo y los flujos de información para poder presentarla visualmente (Dervin, 1999). Esta disciplina integra el diseño gráfico, la documentación técnica, las ciencias de la información explícita, la recolección de datos y su transformación en información digerible (Spence & Press, 2000).

1.7 Principios de la Usabilidad

Los principios de usabilidad se refieren a ciertas características necesarias del software, que deben ser evaluados por su importancia para el contexto en que se use, ya que son la clave importante para el diseño de un sistema informático. Los principios que se presentan en la **Tabla 5. Principios de la Usabilidad** fueron seleccionados en función de su contribución para la aceptación y éxito de un sistema de salud que se pueda enfocar en los procesos de atención a pacientes (Belden et al., 2009).

Tabla 5. Principios de la Usabilidad

Principio	Descripción
Simplicidad	<p>La simplicidad en el diseño hace referencia a todo, desde la falta de orden visual y la visualización de información concisa para incluir solamente la funcionalidad que se necesita para llevar a cabo eficazmente las tareas. La filosofía "menos es más" es apropiada, con énfasis se da a la información necesaria para la toma de decisiones.</p> <p>Los Sistemas clínicos son complejos y es esencial para la eficacia y para la seguridad del paciente que las pantallas sean fáciles de leer, destacar la información importante, y que la funcionalidad sea sencilla.</p> <p>La simplicidad como un principio, no debe interpretarse como "simple." Un diseño limpio y pantallas claras requiere mucho más esfuerzo que las pantallas agrupadas;. También significa eliminar la complejidad de la interfaz de usuario y se debe aplicar a cualquier diseño sin importar el nivel de experiencia del usuario destino.</p>
Naturalidad	<p>La naturalidad se refiere como el usuario siente tan "familiar" y fácil de utilizar la aplicación. Los factores que contribuyen a esta sensación incluyen la terminología utilizada en la interfaz y lo bien que el diseño y los flujos de pantalla conducen las tareas y las expectativas de los usuarios. Esto es fundamental para las aplicaciones clínicas, ya que es extremadamente difícil altas horas de entrenamiento, sobre todo para los médicos cuyo tiempo es limitado.</p> <p>Un buen diseño de flujo de trabajo puede contribuir significativamente a la eficiencia y a reducir la carga cognitiva.</p> <p>El flujo de trabajo "Natural" puede variar drásticamente de una especialidad a otra, o en una situación crítica, de un departamento a otro. El flujo de trabajo de urgencias es muy diferente al flujo de un paciente hospitalizado en una unidad médico-quirúrgica. Al igual que la sencillez, la naturalidad también contribuye a la reducción de errores.</p>
Consistencia	<p>La Consistencia externa e interna es importante para el diseño de cualquier aplicación.</p> <p>La Consistencia externa tiene que ver con la estructura de la aplicación, y como las interacciones y comportamientos de una aplicación coincide con la experiencia del usuario con otras aplicaciones de software.</p> <p>Cuanto más un usuario puede aplicar la experiencia de un nuevo sistema anterior, menor será la curva de aprendizaje, el uso será más eficiente y</p>

Principio	Descripción
Consistencia	<p>llevará a cometer menos errores.</p> <p>La Consistencia interna utiliza conceptos, comportamientos, apariencia y diseño coherente en toda la aplicación.</p> <p>Una aplicación predecible, es otro factor importante para permitir el uso eficiente y la reducción de errores.</p>
Minimizar la Carga Cognitiva	<p>Este principio es esencial para una aplicación clínica compleja con información densa.</p> <p>Los médicos, en particular, trabajan bajo presión de tiempo y en ambientes llenos de múltiples demandas por su atención. Combinado con la carga de información de la aplicación, esto puede conllevar a una carga cognitiva, lo que podría afectar negativamente a la seguridad del paciente.</p> <p>Presentar toda la información necesaria para ejecutar sus tareas, reduce la carga cognitiva y el hecho de visualizar la información organizada por las “relaciones significativas” es un método de apoyo cognitivo para el usuario.</p> <p>La historia clínica electrónica debe garantizar la “transparencia”, lo cual en términos de diseño, significa que el uso de la aplicación no crea demasiados pensamientos intrusivos para el usuario ya que estas interrupciones mentales pueden causar que el usuario pierda su proceso de pensamiento sobre la tarea o proceso de decisión que se dedican a hacer. En otras palabras, el usuario no debería tener que pensar demasiado en la aplicación.</p> <p>La carga cognitiva se incrementa en todos los aspectos de un diseño que no siguen los principios de sencillez, naturalidad y consistencia. También incrementa si el usuario tiene que confiar en la memoria (recordar) en lugar de reconocimiento visual y si un usuario tiene que tratar de recordar información de una pantalla a otra.</p> <p>Alta densidad de información, falta de información al usuario y señales inadecuadas para los campos de entrada de datos también afectan la carga cognitiva.</p>
Interacciones Eficientes	<p>Una de las maneras más directas para facilitar las interacciones eficientes es reducir al mínimo el número de pasos que se necesita para completar las tareas y proporcionar accesos directos para las tareas frecuentes.</p> <p>Otros ejemplos de diseño de interacciones eficientes incluyen tabulación automática; buenos valores por defecto, cuadros de texto o listas amplias para limitar el desplazamiento, y evitar el cambio frecuente entre el teclado y el ratón.</p> <p>Factores menos obvios incluyen reducir al mínimo la cantidad de búsqueda visual necesaria para localizar la información y disminuir la distancia que el cursor debe viajar para realizar selecciones. Tanto los movimientos excesivos del cursor como la exploración visual contribuyen a la fatiga y la frustración del usuario.</p>
Retroalimentación	<p>Buena retroalimentación al usuario debe ofrecer información sobre los efectos de las acciones que están a punto de ejecutar.</p> <p>La retroalimentación permite reducir los errores que pueda cometer el usuario. También tranquiliza al usuario de que sus acciones han tenido el efecto deseado.</p> <p>Como consecuencia, estos principios son estándar en el diseño de cualquier aplicación, pero de especial importancia en un sistema de información clínica, debido al impacto que pueden tener los errores del usuario, así como la carga cognitiva.</p>

Principio	Descripción
Uso efectivo del lenguaje	<p>Todo el lenguaje utilizado en los sistemas de información clínicos debe ser conciso y sin ambigüedades.</p> <p>La terminología utilizada debe ser familiar y significativa para los usuarios finales en el contexto de su trabajo. Esto se aplica a todo: etiquetas, descripciones, listas de selección y mensajes de error. El texto no debe aparecer en mayúsculas, ya que se considera "gritar", toma más tiempo para leer, y aumenta la densidad percibida. Las excepciones incluyen uno o dos mensajes de texto que se pretende llamar la atención del usuario.</p> <p>La información que se deben explicar, pero ocupa más espacio que el disponible debe tener "elipses" insertados para indicar que el texto completo estará disponible al pasar el ratón por encima.</p> <p>El principio de uso efectivo del lenguaje en los sistemas de información clínica es necesario para capturar términos clínicos estructurados como notas de visita, alergias, problemas y listas de medicamentos.</p>
Presentación efectiva de la información	<p>La densidad de la información en una pantalla no se mide con mucha frecuencia a pesar de ser un concepto importante a la hora de diseñar las pantallas de un sistema de información clínico.</p> <p>En las aplicaciones clínicas, hay mucha información relevante para presentar y muchas veces se incluye en una pantalla. Sin embargo, los tiempos de búsqueda visual y los errores de usuario aumentan en proporción a la densidad.</p> <p>Es un reto equilibrar la información necesaria y limitar el número de cambios de pantalla para mantener la densidad adecuada. Las pruebas con usuarios reales pueden revelar cuando el balance ha sido alcanzado.</p> <p>Un mecanismo importante para reducir la densidad es presentar los datos resumidos antes de entrar en detalle.</p> <p>A grandes rasgos, la regla "80/20" se aplica a las pantallas; 80 por ciento de las veces la información a nivel de resumen es suficiente para la toma de decisiones y con frecuencia es la información más necesaria; 20 por ciento de las veces el usuario tendrá que entrar en detalle.</p>
Uso significativo de color	<p>El color es uno de los atributos de la comunicación visual. Se destacó aquí para el debate debido a lo mal que se ha utilizado en muchos diseños de sistemas.</p> <p>Un adecuado uso del color sin duda contribuye a una interfaz de usuario que es agradable en apariencia. Sin embargo, la estética debería ser la última consideración para el uso del color en cualquier aplicación orientada a tareas.</p> <p>En primer lugar, el color se debe utilizar para convencer al usuario. Esto incluye todos los aspectos de la presentación de la información, la navegación, la diferenciación de las áreas de la pantalla y de la representación del estado de los controles.</p> <p>La simplicidad y la coherencia son dos principios clave en el uso del color. No se debe utilizar más colores de los que el usuario pueda recordar, y deben ser utilizados de manera consistente en toda la aplicación. El uso inconsistente de los colores aumenta la probabilidad de errores debidos a una mala interpretación.</p> <p>La naturalidad se logra mediante la adhesión a las convenciones culturales de significado color.</p> <p>Por ejemplo, las siguientes interpretaciones de color son comúnmente entendidos:</p>

Principio	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> • Rojo: Detener, Caliente, Peligro, Error, Advertencia Extrema, Alerta grave, Emergencia, alarma. • Amarillo: Precaución, Potencial o leve de advertencia, Requiere atención, Alerta moderada • Verde: Continuar, Seguridad, Normal, Bien, Proceder • Azul: Frío, Asesoramiento.
Legibilidad	<p>Legibilidad de la pantalla también es un factor clave en los objetivos de eficiencia y seguridad.</p> <p>Los usuarios deben ser capaces de analizar información de forma rápida con alta comprensión. El lugar y las frecuentes interrupciones en el trabajo hacen que muchas decisiones se basen sobre la revisión superficial de lo que presenta la pantalla.</p> <p>La sencillez, la naturalidad, el uso del lenguaje, la densidad y el color, contribuyen a la legibilidad. Además, las directrices recomiendan el uso de un tamaño de letra de no menos de 12 puntos para el contenido importante y nunca inferior a 9 puntos para valores por defecto.</p> <p>Es importante permitir a los usuarios modificar el tamaño del texto si es necesario. Alto contraste entre el texto y el fondo también es importante, por ejemplo, negro sobre blanco es el más fácil de leer.</p>
Preservación del Contexto	<p>La preservación del contexto consiste en disminuir al mínimo los cambios de pantalla y las interrupciones visuales durante la realización de una tarea en particular.</p> <p>Las interrupciones visuales es todo aquello que obliga al usuario a cambiar el foco visual de la zona de la pantalla donde se está leyendo y/o trabajando para hacer algo más. El infractor más frecuente es el cuadro de diálogo, que tiende a ocultar una parte significativa de la pantalla, por lo tanto deben utilizarse al mínimo o ser tan pequeña como sea posible para no comprometer la facilidad de uso.</p> <p>Otra pauta importante asociada con la preservación del contexto es el de la inmediatez. Se trata de la filosofía "lo-que-ve-es-lo-que-hay" si cambia algo en la pantalla, debería ver el cambio inmediatamente y en el formato esperado.</p> <p>Un aspecto importante es utilizar los mecanismos de "modos". Para capturar datos, se utiliza el modo de "entrada" y para lectura el modo "visualización", por lo tanto los formularios no deben ser separados. Si un usuario está viendo la información en un formulario que tienen permiso para editar, que debe ser capaz de hacerlo, en su contexto. Sin embargo, esto no significa que la información recogida a través de un formulario particular no pueda ser mostrada en otro lugar en el sistema como de sólo lectura.</p>

Fuente: (Belden et al., 2009)

1.8 Evaluación de la Usabilidad

En pocas palabras, la evaluación de usabilidad valora el grado en que un sistema interactivo es fácil y agradable de usar (Cockton, 2012). Además, constituye una parte importante del proceso de diseño de interfaz de usuario en general (Dix, 2004). La evaluación de la usabilidad en sí es un proceso que implica muchas actividades en función del método empleado. Las actividades más comunes incluyen (Ivory & Hearst, 2001):

- **Captura:** recolección de datos de usabilidad, tales como el tiempo para completar una tarea, errores, violaciones de las normas y valoraciones subjetivas.
- **Análisis:** interpretación de los datos de usabilidad, identificando los problemas de usabilidad encontrados en la interfaz.
- **Crítica:** sugerencias, soluciones o mejoras para mitigar los problemas.

Por tanto, la evaluación de la usabilidad es un proceso orientado a producir una medida de la facilidad de uso. En la evaluación, hay un objeto que está siendo evaluado y un proceso a través del cual uno o más atributos son juzgados o se les da un valor (Karat, 1997). Por otra parte, la evaluación de usabilidad para algunos autores como Mayhew (Mayhew, 1998), es un estudio empírico con usuarios reales del sistema propuesto, con el propósito de proporcionar retroalimentación en el desarrollo de software durante el ciclo de vida de desarrollo iterativo. El campo de desarrollo de software ha reflejado un creciente interés en pruebas de usabilidad, que son generalmente ejecutadas en los estados de desarrollo de nuevos hardware y software. El concepto de evaluación de usabilidad es permitir la validación de todos los requisitos, para hacerlo tan útil como sea posible y así aumentar la calidad del producto y la satisfacción del cliente potencial (Obeso, 2004).

La evaluación de la usabilidad, es una de las tareas más importantes que debe emprenderse cuando se desarrolla una interfaz de usuario (Woodward, 1998). Por otro lado, para sus efectos no solo es de interés el escenario físico de la organización de evaluación, sino también las características de los usuarios y de las tareas. Ya que una evaluación basada en el usuario puede estudiar sólo un subconjunto de todas las posibles tareas que un sistema puede soportar, la evaluación debe estar basada en el

estudio de las tareas más representativas, escogidas por su frecuencia o criticidad. Las características del usuario también son importantes en la determinación de la usabilidad, de forma que es fundamental que ésta pueda ser evaluada por un grupo de usuarios representativos y no por los propios desarrolladores que poco pueden aportar del uso real (Obeso, 2004).

Métodos de evaluación

Un método de evaluación de usabilidad es un procedimiento sistemático para recoger datos de la interacción del usuario final con un producto software o sistema (Fitzpatrick, 2008). Los datos recolectados son analizados y evaluados para determinar la usabilidad del producto.

Respecto a los nombres de los métodos se observa que la mayoría de autores (J. Kirakowski, 1996; Jakob Nielsen & Phillips, 1993; Preece et al., 2002), usan algunos nombres de modo consistente (por ejemplo, observación, cuestionario, paseos cognitivos, heurísticas).

Los métodos de evaluación de usabilidad pueden ser clasificados por numerosos criterios. Por ejemplo: por el grado de implicación del usuario, escenarios de tarea, el empleo de reglas o por el objetivo de la evaluación. Los estudios realizados permiten afirmar que aún a la actualidad no existe un acuerdo unificado para clasificar los métodos de evaluación de usabilidad y que los diferentes autores e investigadores del campo, han definido sus propias clasificaciones de métodos para la evaluación de la usabilidad, aunque existe coincidencia en algunas categorías y solapamiento entre otras (Obeso, 2004).

Entre los métodos de evaluación que se han estudiado tenemos (Hom, 1998):

1.8.1 Métodos de Indagación

Aquí, los evaluadores de usabilidad pueden obtener información sobre los gustos de los usuarios, disgustos, necesidades, y la comprensión del sistema a partir de hablar con ellos, observándolos con el sistema de trabajo real (no con el propósito de las pruebas de usabilidad), o dejar que respondan preguntas verbalmente o en forma escrita.

La indagación o investigación contextual es básicamente un método de campo, estructurado con entrevistas, sobre la base de una serie de principios básicos. Para el evaluador es importante que interactúe un tiempo con los participantes del estudio, en las entrevistas las preguntas no deben ser generales, sino mejor deben enfocarse a nivel personal para conocer mejor el pensamiento de los usuarios en su escenario real.

Por lo tanto, la indagación es uno de los mejores métodos para utilizar cuando realmente se necesita comprender el contexto de trabajo de los usuarios. Indudablemente, el medio ambiente en que las personas trabajan influye en cómo la gente usa un producto. Además, esta técnica es ideal para enterarse de las prácticas de trabajo en dominios que son desconocidos para el evaluador.

Gran parte de la información que se obtiene es subjetiva sobre cómo la gente se siente con respecto a su trabajo, igualmente, cómo son los flujos de trabajo o de información a través de la organización, etc. (Hom, 1998; Jakob Nielsen, 1994). Los métodos de indagación son:

- **Indagación contextual**

La indagación contextual es un método de análisis e investigación, un proceso de descubrimiento y aprendizaje que sintetiza aspectos de investigación de contexto y etnográficos y consiste en entrevistar a personas en su propio lugar de trabajo mientras ellos ejecutan sus tareas reales (K Holtzblatt & Beyer, 1995; K. Holtzblatt & Jones, 1993). Este método involucra equipos de diseñadores conduciendo simultáneamente entrevistas (con usuarios) respecto al producto en cuestión, ellos están autorizados para interrumpir a los usuarios en cualquier momento y hacerles preguntas. Una de las suposiciones fundamentales de este método es que el ambiente donde las personas trabajan influye en la manera en que se usan los productos. De este modo, este método tiene el propósito de proporcionar a los diseñadores de productos software, conocimiento profundo y detallado del trabajo del usuario, sus escenarios y la terminología que dichos usuarios utilizan. Estos elementos pueden entonces constituir la base del diseño. Este método distingue dos variantes claramente diferenciadas:

1. Método de aproximación contextual (Contextual Inquiry)

Es un método estructurado de entrevista de campo, basado en un conjunto de principios centrales que le diferencian de la sencilla entrevista periodística (Beyer & Holtzblatt, 1997), ya que es un proceso más de descubrimiento y aprendizaje que de evaluación y prueba. Los principios centrales sobre los que se basa son: comprensión del contexto, comprensión del usuario como socio en el diseño, y comprensión del enfoque.

La entrevista de campo estructurado corresponde más un proceso averigüativo que evaluativo. El procedimiento de este método pretende:

- 1) Crear un diálogo entre el entrevistador y el entrevistado en el que, no sólo se pueda recoger las experiencias y apreciaciones del usuario, sino, además, sus motivaciones y sensaciones.
- 2) Implica convivencia con los usuarios y debe ser un método de visitas frecuentes y a largo plazo.
- 3) Es fundamental escoger a los usuarios adecuados, a los que más va a afectar la interacción con el sistema.

Las encuestas de contexto son muy útiles cuando se requiere conocer el entorno de trabajo del usuario y en qué forma este afecta la utilización del sistema. También es muy útil para analizar la utilización de un sistema en entornos de trabajo no conocidos. Es mejor usar este método en las etapas tempranas de desarrollo, ya que permitirá conseguir gran cantidad de información subjetiva respecto a: como se sienten las personas en sus trabajos, como trabajan y/o respecto al flujo de información a través de la organización (K. Holtzblatt & Jones, 1993).

2. Método de aproximación etnográfica:

Llamado también estudio etnográfico u observación de campo (Etnographic study/Field Observation): consiste en la observación del usuario y su interacción con el producto en su entorno habitual, prescindiendo de las ventajas del laboratorio a la hora de captar y registrar datos. Utiliza una perspectiva naturalista que confía en el material de primera mano trazado por la experiencia de un usuario en su escenario de trabajo, en lugar de un escenario artificial o experimental. Este método busca entender los ambientes de trabajo y actividades y cómo ocurren de manera natural,

desde el punto de vista de las personas que trabajan allí, permitiendo visualizar aspectos físicos y sociales de un escenario del "mundo real". Este enfoque es útil para todo tipo de contexto y tecnología. Permite analizar cómo se integra una tecnología en su ambiente real de uso, que problemas hay y qué prácticas o usos emergen en el ambiente que son difíciles de predecir o anticipar mediante el análisis de la interacción de usuarios individuales con una herramienta de software. Algunas variantes de este método son las siguientes: observación natural, estudio de campo, etnográfica rápida, y video-etnografía.

Se debe ir al lugar de trabajo los usuarios representativos y observarlos trabajar, para entender cómo utilizan el sistema en el desarrollo de sus tareas y qué tipo de modelo mental tienen los usuarios sobre el sistema (Hom, 1998). El procedimiento de este método incluye:

- 1)** Escoger los usuarios representativos, el lugar y preparar las preguntas necesarias.
- 2)** Conducir la observación dentro del sitio para aprovechar el tiempo con eficacia y recoger tantos datos como sea posible. La observación, se realiza cuando la gente usa el sistema en la forma en que normalmente lo haría en el curso de su día a día, teniendo en cuenta detalles como los artefactos que usan para desarrollar tareas (cuadernos, formularios, informes), así como también los detalles del ambiente (cubículos, escritorios, uniformes).
- 3)** Representar los datos, puede ser a través de esquemas o diagramas.
- 4)** Identificar relaciones de grupo que pueden ayudar a identificar los flujos de procesos e información.
- 5)** Identificar patrones de comunicación que muestran quién habla con quién, y con qué frecuencia, es decir, el modelo de comunicación inter-personal en el entorno laboral.
- 6)** Realizar preguntas sobre como realizan las tareas, y, al respecto algunas pueden ser: ¿Esa forma es efectiva y funciona? ¿Otros lo hacen de una forma diferente? ¿Por qué?

Este método se puede aplicar en las primeras fases del desarrollo, o cuando sea necesario conocer los factores del entorno laboral que puedan afectar la utilización de un sistema (D. Wixon & Ramey, 1996).

- **Indagación por Grupos**

Son entrevistas a Grupos completos de usuarios, formalmente programadas y organizadas, a los que se plantean cuestiones sobre aspectos concretos que nos preocupen del sistema analizado, se fomenta el intercambio de ideas y la discusión, y se extraen conclusiones (Edmunds & Edmonds, 1999). Sus experiencias e impresiones y sus propias relaciones personales las que, conducidas por un moderador de manera formal y estructurada van a proporcionar datos y generar ideas (J. Nielsen & Hackos, 1993).

Fundamentalmente el procedimiento del “**focus group**” se determina mezclando preguntas ordinarias acerca de la opinión o el impacto en el usuario, combinadas con otras más elaboradas que fomenten la discusión, originen diálogo y controversia, provocando la comunicación de sensaciones y sentimientos personales al respecto (Greenbaum, 1997).

Este método se puede aplicar en cualquier momento del proyecto y, fundamentalmente, al final del desarrollo para evaluar el nivel de satisfacción del grupo de usuarios con el producto.

- **Indagación Individual**

Aunque presentan diferentes estructuras y procedimientos, el factor común de este método, y el más importante, es la formulación de preguntas efectivas (Jakob Nielsen, 1994). Las técnicas utilizadas en este método para la recolección de información más comunes son:

1. **Encuestas Personales**

Son preguntas interactivas propuestas a los usuarios, los cuales pueden contestar comentando sus respuestas, esto permite recoger tanto los comentarios del usuario como la manera en que este se expresa al respecto, y lo que no expresa. Las preguntas se elaboran cuidadosamente de manera que permitan obtener la información que precisemos sobre el sistema y su interacción con los usuarios.

Las encuestas personales se pueden aplicar en cualquier fase del proyecto dependiendo de las preguntas que se planteen en el formato. Se usan frecuentemente con sistemas terminados para medir la satisfacción del usuario (Alreck & Settle, 1985).

2. Cuestionarios

Son listas de preguntas que se distribuyen a los usuarios y que estos las devuelven respondidas. La diferencia con las Encuestas es que no son preguntas interactivas, ya que, requieren esfuerzo adicional del usuario para leer, comprender la pregunta y responderla escribiendo o seleccionando su respuesta.

Las preguntas se elaborarán de manera que permitan obtener la información que se requiera sobre el sistema, la inmediatez en la interacción de los usuarios con el mismo y la percepción subjetiva de estos sobre la experiencia con su manejo. Se pueden aplicar en cualquier fase del proyecto dependiendo de las preguntas que se planteen en el cuestionario. Se usan frecuentemente cuando el sistema se encuentra terminado para medir la satisfacción del usuario (Foddy, 1994; J. Kirakowski, 2000).

▪ Indagación Participativa

Utilizada para incluir participantes remotos en la evaluación, con el objetivo de probar un producto y donde la distancia no debe suponer un obstáculo. Es un método rentable para identificar problemas de usabilidad en productos prototipo. Anima al equipo de diseño y a usuarios a colaborar para identificar problemas de usabilidad y sus soluciones. Proporciona información cualitativa sobre las dificultades de la experiencia del usuario cuando intenta completar tareas y otros elementos de la interfaz que dan origen a problemas (Obeso, 2004). Algunas técnicas son:

1. Sesiones Capturadas

Son pruebas que se realizan a distancia mediante el trabajo de los usuarios con un prototipo bajo análisis, grabando las acciones que realizan durante su operativa en el mismo. Normalmente se utiliza como un método de preguntas remotas para la evaluación de la usabilidad el interfaz de usuario de un sistema.

Esta técnica está especialmente recomendada cuando las pruebas de usabilidad de un sistema implican a usuarios separados por grandes distancias, evitando su realización en el sitio y los consiguientes desplazamientos. También es especialmente útil cuando el número de usuarios de prueba es muy grande.

El principal inconveniente de este método es que no permite captar las sensaciones, comentarios y sentimientos del usuario durante la realización de la prueba (Castillo, Hartson, & Hix, 1998).

2. Logs Auto-Reportados

Son pruebas que se realizan a distancia mediante las cuales los usuarios describen en formularios en papel específicamente diseñados, la secuencia de acciones llevadas a cabo para realizar cada una de las tareas a analizar. La ventaja es que permiten expresar al usuario consideraciones subjetivas sobre su experiencia personal al realizar cada acción. Tienen el inconveniente de no permitir captar las sensaciones, comentarios y sentimientos del usuario durante la realización de la prueba (Jakob Nielsen, 1994).

Es una técnica paliativa en el caso de no disponer de recursos para montar el sistema interactivo requerido para las Sesiones Capturadas. Esta técnica está especialmente recomendada cuando las pruebas de usabilidad de un sistema implican a usuarios separados por grandes distancias. También es especialmente útil cuando el número de usuarios de prueba es muy grande. El principal inconveniente es el de requerir mayor esfuerzo por parte de los usuarios.

3. Pantallazos de Situación

El usuario captura pantallas en determinados momentos especificados durante una secuencia de acciones llevadas a cabo durante la prueba de un sistema. Igualmente es un método aplicado cuando se tiene gran cantidad de usuarios y están separados por apreciables distancias (Jakob Nielsen, 1994).

1.8.2 Métodos de Inspección

La inspección formal de usabilidad toma la metodología de inspección de software y la adapta a la evaluación de la usabilidad. Las inspecciones de software, más comúnmente conocidas como inspecciones de código, comenzaron en IBM como una manera de formalizar el descubrimiento y registro de problemas de software (defectos, errores). La técnica también proporciona mediciones cuantitativas que podrían ser rastreados utilizando métodos estadísticos de control del proceso. Inspecciones de código se adaptaron también para comprobar y rastrear defectos en la documentación, y los defectos de usabilidad son el siguiente paso lógico (S. B. Shneiderman & Plaisant, 2005). En objetivo principal de la inspección es examinar los aspectos de usabilidad relacionadas con una interfaz de usuario (J. Nielsen, 1994b, 1995). Los métodos de inspección más utilizados son:

▪ Evaluación Heurística

Consiste en un equipo de expertos en usabilidad que analizan el interfaz de usuario de un sistema en su conjunto y en los elementos que lo componen y lo evalúan contra una lista de principios heurísticos mayoritariamente aceptados. Tiene la ventaja de ahorrar tiempo y dinero sobre las técnicas que implican tests de usuarios. El procedimiento para aplicar la evaluación heurística es:

- 1) Conformación del equipo de evaluación. Según estudios prácticos realizados: 5 consultores de usabilidad detectarían el 80% de los agujeros de usabilidad. 15 consultores de usabilidad detectarían el 100% de los agujeros de usabilidad.
- 2) Se establecen las categorías de problemas de usabilidad según las cuales se van a clasificar los problemas encontrados durante la evaluación.
- 3) Los evaluadores deben analizar de forma aislada sin intercambio de feedback con el resto durante las pruebas. Analizarán cada elemento contra la Lista de Heurísticos. Realizarán el análisis del interfaz 2 veces.
- 4) Los evaluadores organizan el reporte de los problemas encontrados para ser discutidos por todo el equipo.

Este método se puede aplicar en cualquier fase del ciclo del desarrollo del proyecto. Es muy adecuada al principio, donde aún no hay demasiadas cosas que se puedan probar con usuarios. Los principios heurísticos de usabilidad son fundamentos generales de estructuración / diseño cuyo seguimiento es altamente recomendable para cualquier sitio web o sistema, ya que se basan sobre hechos prácticamente irrefutables de lo que funciona y lo que no, durante la inspección del sistema por cualquier usuario. A continuación se presenta una lista de las heurísticas clásicas propuestas por Nielsen (J. Nielsen, 2005b).

Tabla 6. Lista de Heurísticas

No.	Heurística	Descripción
1	Visión de la situación en el sistema.	El usuario siempre debe saber exactamente: donde está, donde ha estado y donde puede ir. En procesos compuestos por varios pasos (como el registro en un servicio, por ejemplo) suele ayudar mucho un esquema de pasos donde se reflejen los ya realizados por el usuario y los que le quedan para completar el proceso.

No.	Heurística	Descripción
2	Web orientado al usuario, no a la tecnología ni al sector de actividad.	Con frecuencia se utilizan términos y conceptos que son familiares para los propietarios del sistema pero que no lo son para los usuarios generándoles confusión e impidiéndoles entender a fondo el significado de los conceptos manejados.
3	Control del usuario y libertad de movimientos.	Dejar la máxima libertad de movimientos a los usuarios. Dejarles la posibilidad de marcha atrás y hacer "roll back" de acciones. No usar páginas-trampa (se saltan los controles de navegación del browser). Habilitar siempre un acceso al Inicio y (en su caso) a cabecera de sección. No suponer que todo el mundo dispone de los plugg-ins más modernos (en caso de utilizar tecnologías que impliquen su disponibilidad, dar alternativas).
4	Consistencia y estándares.	Consistencia: Títulos, headers o cabeceras, labels o etiquetas de Links. Estándares: Seguir en la mayor medida posible estándares de: estructuración, navegación, iconografía, tipografía, hipertexto, etiquetación (labeling), convenios generalizados en www, etc.
5	Prevención de errores, sobre todo en la captura de datos con formularios.	Fundamentalmente en FORMs o formularios: Implementar validaciones instantáneas de contenidos introducidos por los usuarios en campos de captura de datos. Uso de campos tabulados siempre que sea posible. Implementar vías de rectificación "Confirmar", "Deshacer", "Rehacer", que faciliten al usuario formas de evitar o recuperar errores en procesos operativos.
6	Reconocer mejor que recordar: evitar que el usuario tenga que recordar nada.	El usuario tiene poca memoria para recordar qué información encontró en qué sitio. No saturar el campo visual con permanentes sistemas de menús, barras de herramientas, barras de navegación... Valorar la disponibilidad de mecanismos de navegación en cada momento versus la profusión de opciones de navegación que pueden originar confusión en el usuario.
7	Flexibilidad y eficiencia de uso	Facilitar al usuario las tareas frecuentes mediante aceleradores: Bookmark de página Impresión de página Búsqueda en página Archivo de documento Recomendación / Envío de artículos a terceros. Evitar URLs obsoletas.

No.	Heurística	Descripción
8	Diseño estético y minimalista	Utilizar sólo la información realmente relevante en los cuadros de diálogo de los procesos interactivos: no distraer con información colateral. Usar distintos niveles de detalle para contenidos.
9	Ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperar errores.	Los mensajes de error deben ser claros, explicar cuál es el problema y la forma correcta de operar. Los mensajes de error deben incluir acceso a una vía para corregirlos.
10	Ayuda y documentación en línea.	No incluir ayuda si las tareas son realmente simples. Las FAQs suelen ser útiles. De existir ayuda, es bueno que sea de contexto a tarea: describir mediante pasos claros la ejecución. Ser conciso. Para ciertas aplicaciones, suele ser muy útil poner a disposición de los usuarios una Demo o Tour Guiado a lo largo de la aplicación: a veces es más clarificador explicar qué hace en realidad la aplicación y porqué, así como el flujo de operaciones en la misma, que el detalle de los pasos.

Fuente: (J. Nielsen, 2005b)

▪ Recorrido Cognitivo (Cognitive walkthrough)

El método de recorrido cognitivo combina recorrido de software con un modelo cognitivo de aprendizaje por exploración propuesto (Lewis & Rieman, 2004; Polson, Lewis, Rieman, & Wharton, 1992). Evaluadores expertos construyen escenarios de tareas a partir de las especificaciones de un prototipo del sistema y asumen el rol de un usuario que tuviera que realizar dichas tareas recorriendo la interfaz de usuario. Durante la realización de cada tarea se recoge cada paso que un usuario haría. Aquellos pasos en los que el usuario se bloquea y no consigue terminar una tarea implican que el interfaz adolece de algún aspecto, o bien falta alguna función que simplifique la ejecución de la tarea (Rieman, Franzke, & Redmiles, 1995).

El procedimiento para un recorrido cognitivo es:

- 1) Se evalúan las especificaciones de un sistema en términos de qué tareas realizarán los usuarios en el mismo. Suele ayudar mucho establecer los "objetivos del usuario" al realizar cada tarea.

- 2) Cada objetivo de usuario al realizar una tarea implica: una acción cognoscitiva y una acción física.
- 3) Durante el recorrido se identifican los problemas para alcanzar cada objetivo.
- 4) Un objetivo se puede dividir en sub-objetivos, y cada uno de estos llevará asociada una tarea a realizar.
- 5) Además cada objetivo implicará prerrequisitos o tareas que habrá sido necesario realizar previamente.
- 6) De esta forma se va construyendo el árbol de funciones (y sus dependencias) que debe proporcionar el sistema para que los usuarios realicen todas las tareas previstas.

Este método permite evaluar la facilidad de aprendizaje a través de prototipos del sistema, haciendo posible evaluar el software en las etapas iniciales de desarrollo, mientras aún se está tomando en cuenta el contexto del uso. Es decir, no requiere un prototipo trabajando y puede ser ejecutado sin usuarios, reduciendo de esta manera tiempo y costo.

- **Recorrido Pluralista (Pluralistic walkthrough)**

Son reuniones multidisciplinarias donde diseñadores, desarrolladores, usuarios y expertos en usabilidad analizan y discuten: cada tarea que un usuario puede realizar en el sistema y cada uno de los elementos de la interfaz de usuario del mismo. La ventaja es que se aportan distintos puntos de vista y conocimientos diversos al análisis (Bias, 1994).

En este método el procedimiento tiene en cuenta:

- 1) Las reuniones deben ser coordinadas y moderadas por un experto en usabilidad.
- 2) Se discuten todos los aspectos que puedan afectar a la usabilidad del sistema escuchando todos los puntos de vista, interpretando con especial cuidado las entradas de los usuarios finales.

Este método se aplica en las primeras fases del desarrollo, ya que se puede contar con valiosos aportes de los usuarios finales y sus interpretaciones de los expertos en usabilidad y desarrollo.

- **Método de Inspección formal**

El método de inspección formal de usabilidad, adapta la metodología de inspección del software para la evaluación de la usabilidad. El método ha sido diseñado para reducir el tiempo requerido para descubrir defectos en un apretado ciclo del producto. Es adecuado principalmente en las etapas tempranas ya que el inspector puede trabajar simplemente con una especificación o sobre simulación en papel (Lindroth, Nilsson, & Rasmussen, 2001).

Este método es similar a los métodos de inspección de código, es decir consiste básicamente en una prueba de validación y verificación del código. Adicionalmente, considera el procedimiento de identificación y corrección de errores de usabilidad. La inspección formal está configurada de la siguiente manera:

Se establece un equipo de 4 a 8 inspectores, cada uno con un papel determinado en el ámbito de la inspección global e instrucciones precisas de qué aspectos debe evaluar y qué conclusiones debe recoger. Cada inspector trabajará por su cuenta y se intercambian las experiencias en reuniones de trabajo formales de las que saldrán los aspectos a modificar por los distintos equipos de diseño (J. Nielsen, 1995). La metodología de trabajo establecerá los ciclos en los que estas inspecciones deberán realizarse:

- 1)** Se forma el equipo de trabajo con diferentes perfiles, básicamente con profesionales que trabajen en el proyecto tanto en el diseño, como en el desarrollo, documentación, supervisión, calidad, etc.
- 2)** Cada inspector, además de su función de evaluar deficiencias de usabilidad, debe asumir un rol durante las reuniones formales de trabajo: moderador, propietario, secretario e inspectores.
- 3)** Se distribuyen los documentos de trabajo entre los inspectores: descripciones del sistema, pantallas con sus correspondientes distribuciones de objetos, perfiles de usuarios, tareas de usuario, heurísticas a usar, formulario de recogida de deficiencias de usabilidad.
- 4)** Inspección del diseño: cada inspector trabaja en solitario recogiendo las deficiencias en el formulario, teniendo en cuenta las heurísticas.
- 5)** Mantenimiento de reuniones formales de trabajo: (Previamente los inspectores habrán repasado las heurísticas).

6) Se prioriza la solución de deficiencias con el seguimiento requerido.

Las inspecciones formales de usabilidad se pueden aplicar en las primeras fases del desarrollo, ya que es posible empezar a trabajar a partir de las especificaciones.

- **Método de inspección de características**

Se analizan sólo las características que debe cumplir un sistema en función de las especificaciones establecidas inicialmente (Bell, 1992). Se evalúa el cumplimiento mediante pruebas de usuario final, operando en un escenario funcional de pruebas y se demuestra si los resultados tras la operativa de este son los esperados (J. Nielsen, 1994b).

Este método se caracteriza no solo por realizar la evaluación de las funciones del sistema respecto a los usuarios finales, sino también porque involucra el diseño de dichas funciones. La inspección de características es identificada como un procedimiento adyacente a otros métodos de evaluación de usabilidad debido a que se verifica no sólo la usabilidad de la interfaz, sino también el beneficio de su función (J. Nielsen, 1994b).

En la metodología de esta inspección de características se tiene en cuenta:

- 1) Establecer una lista de características del sistema que deberían cumplirse para la realización de las diferentes tareas que realizaría un usuario.
- 2) Comprobar la dificultad o imposibilidad del usuario final de alcanzar dichas características durante la realización de las tareas.
- 3) Elaborar un documento descriptivo analizando los niveles de dificultad del usuario en alcanzar las características del sistema en cada momento.

Este método se puede aplicar en las fases intermedias del desarrollo, en las que ya son perfectamente conocidas las funciones que deben estar implementadas en el sistema.

- **Método de inspección de consistencia**

Se analizan las características de elementos comunes que afectan a distintas partes del sistema, verificando la consistencia en los distintos entornos. Un experto en usabilidad analiza la interfaz de usuario de cada uno de los sitios o secciones a los que afecta un módulo común, y la forma en que lo acceden. En una reunión de especificaciones con los distintos equipos de desarrollo se acuerdan las características definitivas del módulo (D. Wixon, Jones, Tse, & Casaday, 1994).

En la metodología de la inspección de consistencia tenemos:

- 1) Se forma un equipo de inspección (con capacidad de decisión) de entre los distintos equipos de desarrollo a los que afecta el módulo común, más un experto en usabilidad.
- 2) Se mantiene la reunión en que se analizan los elementos comunes y no-comunes de la interfaz de usuario, de cada una de las aplicaciones al acceder al módulo común, y la usabilidad del mismo.
- 3) Se acuerda finalmente una interfaz de usuario único y común para todas las aplicaciones que utilizan el módulo común.
- 4) Se hace el seguimiento de desarrollo del módulo con base a los acuerdos adoptados.

Este método se aplica en las primeras fases del desarrollo, en las que todavía no se han completado desarrollos que luego sea necesario modificar para unificar consistencia. También se aplica en tiempo de análisis de especificaciones de las diferentes aplicaciones y módulos.

- **Método de inspección de estándares**

En este método un profesional en usabilidad con amplios conocimientos de los estándares de la interfaz de usuario analiza los elementos del producto para verificar que la interfaz de usuario en evaluación esté de acuerdo con los patrones establecidos en los estándares industriales. Un experto en usabilidad con conocimiento, analiza la interfaz de usuario del sistema chequeando el cumplimiento (test de experto) (J. Nielsen, 1995). El procedimiento a tener en cuenta es:

- 1) Se elabora una lista de estándares tanto oficiales como "de facto" que rigen en las distintas tipologías de aplicaciones y sus correspondientes interfaces de usuario.
- 2) Un experto en usabilidad con un conocimiento exhaustivo de la Red analiza la interfaz de usuario del sistema chequeando el cumplimiento de dichos estándares.
- 3) Se elabora un documento de incumplimientos de los estándares que se hace circular a los equipos de desarrollo.

La inspección de estándares se aplica en las fases intermedias del desarrollo, en las que ya se han implementado módulos del sistema con su correspondiente interfaz de usuario.

▪ **Método de inspección de guías de comprobación**

Las guías de comprobación ayudan a asegurar que la usabilidad sea considerada en un diseño. Normalmente, las listas de control son usadas en conjunción con un método de inspección de usabilidad. Las listas de control dan a los inspectores una base por la cual comparan el producto (Jakob Nielsen, 1995).

El método de inspección de guías de comprobación verifica la conformidad entre la interfaz propuesta y una lista general de guías de usabilidad preestablecida. Dicha lista puede poseer una cantidad muy extensa de reglas, por lo que se requerirá de buenos especialistas. La revisión de guías puede ser considerada como un método híbrido compuesto por características de la evaluación heurística y de la evaluación centrada en estándares.

La metodología propia de las guías de consulta y lista de chequeo de usabilidad debe permitir:

- 1) Se decide qué guía de consulta de usabilidad de las existentes se va a considerar seguir para el diseño y desarrollo de la interfaz del sistema, ya sea respetándola de forma íntegra o adaptada a las necesidades concretas. De lo contrario habría que partir de la elaboración de una guía propia.
- 2) Se establece la guía de consulta de usabilidad como estándar de consulta para el diseño del interfaz de usuario del sistema.
- 3) Se establece una lista de chequeo para la comprobación del cumplimiento de los aspectos concretos de la interfaz de usuario que afectarán a la usabilidad.
- 4) En posteriores análisis de usabilidad, se chequea el cumplimiento de cada uno de los elementos de la interfaz de usuario contra la lista de chequeo.

El método se aplica cada vez que se realicen inspecciones de usabilidad, por ejemplo en evaluaciones heurísticas o inspecciones de consistencia (D. Wixon et al., 1994).

1.8.3 Métodos Empíricos

La prueba empírica o prueba de usabilidad es un método de evaluación clásica (Woodward, 1998), en la que se pide a un usuario o un grupo de usuarios ejecutar un prototipo en funcionamiento, en la etapa de diseño o con el sistema en uso, y evaluarlo, con el objetivo de recolectar información de los usuarios que no están involucrados con el

diseño de los productos (Holleran, 1991) para mejorar la usabilidad (J. Dumas, Sorce, & Virzi, 1995).

En el enfoque de Test de usabilidad, los usuarios representativos trabajan en tareas típicas usando el sistema (o el prototipo) y los evaluadores utilizan los resultados para ver cómo la interfaz de usuario soporta a los usuarios a hacer sus tareas (Barnum & Dragga, 2001).

Para los métodos de prueba se elige un grupo de usuarios que realicen una serie de tareas específicas, en el escenario del sistema que se desea estudiar, con la observación directa de la interacción de los usuarios y la medición de atributos de usabilidad como eficiencia, efectividad y satisfacción (J.S. Dumas & Redish, 1999). Por ejemplo: cuánto tiempo tardan en realizar cada tarea, cuántos errores cometen al realizar cada tarea, qué dificultades han tenido durante la realización de una tarea.

Este tipo de métodos permiten determinar primero los grandes problemas de usabilidad, resumir y esquematizar los datos de rendimiento recogidos, tales como tasas de error, duraciones de tareas, etc. Adicionalmente, resumir y esquematizar los datos de preferencias del usuario durante la prueba, con base a lo observado, lo comentado con él, sus observaciones, lo expresado al responder preguntas, etc. (Hom, 1998)

Los métodos empíricos o prueba pueden clasificarse de la siguiente manera:

- **Método de evaluación experimental**

Los métodos experimentales tratan con datos observados en el mundo de usuarios reales en el desarrollo de tareas con artefactos físicos de evaluación. Estos artefactos incluyen escenarios sobre el papel, caricaturas, prototipos computacionales o plataformas (Falgueras & Guevara, 2002). Mediante los métodos experimentales se diseñan experimentos con la formulación de hipótesis alternativas y se evalúa cómo el usuario percibe, una interfaz en particular. Requiere que tanto desarrolladores como usuarios estén en permanente contacto y se prueben aspectos específicos del software. Los métodos de evaluación experimental van desde la simple observación de las acciones del usuario hasta los experimentos de largo tiempo con un diseño experimental detallado, que tiene lugar en laboratorios de observación o campos de estudio. Mientras los académicos están desarrollando experimentos controlados para

probar hipótesis y teorías de soporte, los desarrolladores han implementado métodos experimentales de evaluación para refinar rápidamente la interfaz de usuario (S. B. Shneiderman & Plaisant, 2005).

- **Método de Evaluación Observacional**

Los métodos observacionales consisten en visitar a los usuarios mientras están realizando su trabajo, de manera que no interfiramos en su tarea. La meta es que el observador tome notas de lo que ve y que parezca invisible, para que los usuarios trabajen de la misma forma en la que siempre lo hacen. En determinadas ocasiones se puede interrumpir al usuario, para hacerle preguntas acerca de las actividades que lleva a cabo, con el fin de comprenderlas, pero esto debe hacerse lo menos posible. Se requieren tres o más usuarios y su desventaja es que el experimentador no tiene ningún control sobre el proceso (Jakob Nielsen, 1994).

El investigador observa a los usuarios cuando trabajan y toma nota sobre las actividades que tienen lugar. El experto puede trazar conclusiones de la conducta y reacciones del usuario. Generalmente hay dos formas de observación:

1. **Observación directa:** el investigador está presente durante la tarea (las observaciones visuales, observaciones remotas vía circuito cerrado de televisión).
2. **Observación indirecta:** cuando la tarea es vista por otro medio tal como videograbadora o fotografía de un lapso de tiempo

- **Método de Evaluación del Desempeño**

La medida del desempeño es un método en el que el usuario ejecuta tareas predefinidas en un ambiente de laboratorio controlado para obtener datos cuantitativos (J.S. Dumas & Redish, 1999). Los resultados pueden ser usados para certificar que el sistema satisface ciertas metas de usabilidad o para comparar diferentes productos o sitios competitivos (Macleod & Rengger, 1993), ofreciendo medidas objetivas de usabilidad referente a la satisfacción del usuario. Involucra observación y análisis del uso del sistema por usuarios representativos ejecutando tareas de trabajos seleccionados.

Este método generalmente prohíbe cualquier tipo de interacción entre el usuario y el experimentador durante la prueba, que pueda afectar los datos cuantitativos del

desempeño en la tarea, por lo que se lleva a cabo en un laboratorio formal de usabilidad de modo que los datos puedan ser recolectados con precisión y minimizar así posibles interferencias inesperadas. La técnica puede ser usada en combinación con pruebas retrospectivas, entrevistas post-test o cuestionarios, de tal manera que puedan obtenerse datos cuantitativos y cualitativos. El método puede utilizar un solo evaluador o un equipo de evaluadores de acuerdo a las necesidades de evaluación y la disposición del laboratorio. El procedimiento puede ser el siguiente:

1. Definición de la meta, en términos de atributos de usabilidad, es decir: **a)** balancear los componentes de las metas y decidir su importancia relativa; **b)** Cuantificar problemas de usabilidad mediante mediciones tales como: tiempo necesario para completar una tarea específica, número de tareas diversas que pueden ser completadas en un tiempo límite dado, proporción entre interacciones exitosas y errores, etc.
2. Conducción de la prueba: no permitir interrupciones, realizar pruebas piloto para asegurarse que todo funcione bien, y las pruebas deben ser grabadas en video para permitir la obtención de datos, de modo que algunos de ellos puedan ser verificados después de la prueba.
3. Analizar los datos para esbozar las conclusiones (Soken, Reinhart, Vora, & Metz, 1993).

1.8.4 Métodos Auxiliares

Son métodos que han surgido como complemento a los existentes pero que son muy enriquecedores al aplicarlos con el fin de ayudar en la construcción de un sistema desde las primeras fases de desarrollo e involucrar al usuario en el proceso (Mayhew, 1998).

- **Prototipado**

Es el diseño de prototipos o maquetas del sistema sobre los que realizar pruebas de usabilidad válidas del sistema final. Este método se puede aplicar en cualquier fase del desarrollo. Cuanto mayor sea el avance en las implementaciones, más se acercará el prototipo al producto final.

- **Diagramas de Afinidad**

Es un método de categorización en el que los usuarios clasifican varios conceptos en categorías. Se utiliza para organizar un gran número de conceptos según relaciones naturales entre los mismos. Se escriben tarjetas con ideas es decir cada tarjeta debe describir un concepto de forma clara y concisa. Como norma, no deben contener una única palabra.

El objetivo es diseñar un modelo del sistema final dibujando el diagrama de afinidad pintando líneas que conecten grupos, subgrupos y cabeceras que estén relacionados. Este método se utiliza siempre que sea necesario generar muchas ideas o conceptos y clasificarlos en grupos (taxonomizarlos).

- **Ordenación de Tarjetas**

Los usuarios organizan tarjetas relativas a temas o conceptos en categorías. La diferencia con los diagramas de afinidad es que aquí las tarjetas con sus conceptos asociados, ya están claras y generadas de antemano, es decir no las proponen los usuarios en la sesión de trabajo.

En este método se escribe en cada tarjeta el concepto a clasificar, pidiendo a los usuarios que hagan grupos con las tarjetas por relación entre conceptos. Se comparan los grupos de tarjetas de cada usuario, discutiéndolos y consensuando una categorización común.

La ordenación de tarjetas se puede aplicar sobre todo en las primeras fases del desarrollo. Por ejemplo para organizar las distintas funciones del sistema en categorías de menús.

Se puede afirmar en conclusión que existen diferentes métodos que pueden ser usados durante una evaluación de usabilidad, dependiendo de los costos y el ciclo de vida, y que son utilizados para asegurar referencias que mejoren la usabilidad o establezcan si la usabilidad es "suficientemente buena". Adicionalmente se puede resaltar que los diferentes métodos de evaluación de usabilidad tienen fortalezas y debilidades y están enfocadas a evaluar aspectos específicos de usabilidad, por lo que es recomendable combinarlos en una evaluación para complementarlos entre sí. Sin embargo, la selección de ellos dependerá de factores financieros y de tiempo, de las fases en el ciclo de desarrollo y de la naturaleza del sistema bajo desarrollo (ISO:13407, 1999).

1.8.5 Técnicas de evaluación

Dados los principales métodos de evaluación de usabilidad, encontramos que en su mayoría se apoyan en el uso de técnicas que ayudan en la recolección de información que facilitará la detección de problemas. Una amplia gama de técnicas de evaluación de la usabilidad se han propuesto, y un subconjunto de estos son actualmente de uso común. Cada técnica tiene sus propios requisitos, y generalmente descubren diferentes problemas de usabilidad (Ivory & Hearst, 2001). A su vez, estas técnicas se apoyan en herramientas que agilizan el proceso de recolección.

Tal y como se comentó anteriormente, los métodos estudiados están enfocados a evaluar uno o algunos aspectos (eficiencia, eficacia, facilidad de uso, etc.) de la usabilidad. Para lograr este objetivo, actualmente existen una amplia gama de técnicas de evaluación de usabilidad, combinadas de acuerdo a los requisitos particulares de un estudio (J.S. Dumas & Redish, 1999).

Las técnicas de evaluación de usabilidad definen un conjunto de actividades a ejecutar por los evaluadores. Estas técnicas pueden ser definidas en términos conductuales y organizacionales, y persiguen el poder obtener una colección de datos válidos para la evaluación (Gediga, Hamborg, & Düntsch, 2002). Según Gediga, las técnicas de evaluación pueden ser clasificadas en dos categorías: Las **técnicas de evaluación descriptiva** y las **técnicas de evaluación predictiva** y se recomienda que ambas sean utilizadas en cada evaluación.

- **Técnicas de evaluación descriptiva**

Son usadas para describir el estado y los problemas actuales del software de una manera objetiva, confiable y válida. Estas técnicas están basadas en el usuario y pueden ser subdivididas en varias aproximaciones:

- **Técnicas de evaluación basada en la conducta**, graba la conducta del usuario mientras está trabajando con un sistema, que “produce” alguna clase de datos. Estos procedimientos incluyen técnicas de observación y el protocolo “pensando en voz alta” (thinking-aloud).

- **Técnicas de evaluación basada en la opinión**, apunta a sacar opiniones (subjetivas) del usuario. Ejemplos: entrevistas, encuestas y cuestionarios.
- **Pruebas de usabilidad**, provienen de estudios de diseño experimental clásico. Actualmente, las pruebas de usabilidad (como un término técnico) son entendidas como una combinación de medidas basadas en la opinión y la conducta con alguna cantidad de control experimental, normalmente seleccionado por un experto.

- **Técnicas de evaluación predictiva**

Estas técnicas permiten obtener información predictiva, es decir, aquella que sirve para hacer recomendaciones para un futuro desarrollo de software y para la prevención de errores de usabilidad. Estas técnicas están basadas en expertos o especialistas. Incluso aunque el experto sea el conductor de estos métodos, los usuarios también pueden participar en algunas ocasiones. Es importante notar que las técnicas de evaluación predictiva deben confiar en datos, los cuales son producidos por expertos que simulan a “usuarios reales”. Debido a que la validación debe ser el objetivo principal del procedimiento de evaluación, hay investigaciones en curso orientadas a

demostrar la validez de las técnicas predictivas, por ejemplo, comparando “éxitos” y “falsas alarmas”, en la detección de problemas (J. Nielsen, 1994a).

El beneficio principal de las técnicas predictivas es que permiten la evaluación de la interfaz de usuario en la etapa de diseño, antes de que tenga lugar una costosa implementación. Por otro lado, los datos específicos de un modelo predictivo pueden incrementar el tiempo de desarrollo total del producto. Adicionalmente, las predicciones hechas por modelos teóricos están basadas en hipótesis, no en datos reales (Coutaz, Salber, & Balbo, 1993).

A continuación se presenta un panorama de las técnicas existentes actualmente para la evaluación de la usabilidad.

Tabla 7. Técnicas para la evaluación de usabilidad

Técnica	Descripción	Tipos	Ventajas	Desventajas
<p>Grupos de Enfoque (focus group)</p>	<p>Consiste en reunir de seis a nueve usuarios para discutir alrededor de dos horas problemas y preocupaciones sobre los aspectos de la interfaz de usuario (Jakob Nielsen, 1997). Consiste en reunir de seis a nueve usuarios para discutir alrededor de dos horas problemas y preocupaciones sobre los aspectos de la interfaz de usuario. Mediante esta técnica es posible obtener ideas y reacciones espontáneas del usuario (Gamberini & Valentini, 2001) y observar mediante la dinámica de grupo problemas organizacionales, ya que los integrantes de un grupo de enfoque han de ser usuarios representativos del producto sometido a estudio y, por tanto, integrantes de un contexto.</p>		<ul style="list-style-type: none"> -Obtiene gran cantidad de datos. -No sólo valora estilos de interacción o usabilidad de diseño, sino que permite descubrir que desean los usuarios del sistema. -Permite obtener una amplia variedad de opiniones de un rango de personas con diferentes perspectivas. - Debido a su forma libre identifica puntos de vista pasados por alto en otro tipo de técnica. -Si se usa un lugar de encuentro central, puede ser rentable. -Ayuda a aceptar nuevas tecnologías donde se necesitan como resultado del nuevo desarrollo. -Permite obtener sugerencias para añadir nuevos servicios o mejorarlos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Es difícil de analizar y de baja validación. -No permite valorar cómo los usuarios operan con el producto. - Es pseudo científico, ya que los usuarios participantes no son diseñadores. -Los factores sociales tales como la presión del compañero pueden llevar a informes inexactos. -Puede producir mucha información que dificulte su asimilación. -La dificultad de los participantes para articular sus inquietudes, es decir, de lo que ellos dicen hacer a lo que realmente hacen.

Técnica	Descripción	Tipos	Ventajas	Desventajas
<p>Pensando en Voz Alta</p>	<p>La técnica denominada “Pensando en voz alta” (Think-aloud) consiste en realizar una prueba subjetiva (Boren & Ramey, 2000) del uso del sistema mientras los usuarios continuamente piensan en voz alta. Involucra a un usuario hablando acerca de lo que él/ella hace cuando interactúa con el producto y puede aplicarse asignando a los sujetos una tarea específica. El rol del experimentador durante estas sesiones de trabajo es estimular al participante a pensar en voz alta, describiendo lo que está ocurriendo, las dificultades encontradas y las razones de ciertas acciones. Esta técnica no solo permite la identificación de problemas, sino que es especialmente útil para capturar actividades cognitivas del usuario, proporcionando información sobre sus orígenes y sobre qué mecanismos cognitivos involucran. Las verbalizaciones facilitan al investigador entender como los usuarios están interpretando la interfaz y detectar los principales errores del usuario, así como aquellas partes de la interfaz que son más problemáticas. Esta técnica permite obtener una gran cantidad de datos cualitativos con unos pocos sujetos.</p>	<p>1.Comprobación Retrospectiva, mediante la cual el sujeto trabaja con la interfaz y sus acciones son grabadas en formato video. Más tarde los sujetos ven la grabación y hacen comentarios sobre la tarea. Así es posible conseguir información cuidadosa y sin problemas de tiempo.</p> <p>2.Técnica de Adiestramiento, mediante la cual un experto enseña a un usuario a usar la interfaz. El experimentador escribe con que partes están teniendo problemas y que información resulta necesaria para generar manuales sobre entrenamiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Permite obtener gran cantidad de datos cualitativos. - Permite obtener datos del proceso cognitivo implicado en el uso del sistema, sus orígenes y mecanismos. - Permite detectar los principales errores del usuario y las partes problemáticas de la interfaz. - Permite al investigador entender cómo los usuarios interpretan la interfaz. 	<ul style="list-style-type: none"> -No son posibles los registros cuantitativos y sólo pueden hacerse interpretaciones intuitivas. - La dificultad de los usuarios para verbalizar sus pensamientos. -Interferencia entre verbalizaciones y ejecución de la tarea. -Racionalización/ endurecimiento en el estilo de interacción. - Difícil de analizar. - Es antinatural. - El alto esfuerzo cognitivo afecta el nivel de aprendizaje.
<p>Co-descubrimiento</p>	<p>Llamado también “Aprendizaje de Iteración Constructiva” (o Co-Discovery Method). En esta técnica, dos usuarios trabajan juntos para realizar la tarea de la prueba. Permite comprobar la usabilidad de</p>		<ul style="list-style-type: none"> -Permite obtener datos de usabilidad en todas las fases del desarrollo. -Utiliza usuarios involucrados con la 	<ul style="list-style-type: none"> -Requiere más de una prueba para la validación. -Requiere especialización del administrador de la prueba.

Técnica	Descripción	Tipos	Ventajas	Desventajas
<p>Co-descubrimiento</p>	<p>un sitio en todas las fases de su desarrollo. Los participantes deben ayudarse el uno al otro, trabajando juntos para alcanzar un objetivo común usando la aplicación. Se pide a los participantes ejecutar las tareas y explicar en alto que es lo que ellos piensan de sus acciones y de la retroalimentación recibida del sistema (Lim, Ward, & Benbasat, 1997) (J. Rubin & D. Chisnell, 2008).</p>		<p>evaluación del sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Combinado con desarrollo iterativo, permite a los usuarios sugerir cambios en la interfaz. -Permite obtener mayor cantidad de información que con la técnica think aloud, que usa un único participante. 	<ul style="list-style-type: none"> -Las interrupciones de la ejecución al usuario impiden observar el rango completo de problemas. - Sólo permite obtener medidas cualitativas
<p>Cuestionarios</p>	<p>Permite obtener información sobre las opiniones, deseos y expectativas de los usuarios potenciales. Los cuestionarios tendrán que ser respondidos por los usuarios y enviarlos de vuelta (Floria, 1992).</p>	<p>El tipo de cuestionarios está definido en función del tipo de preguntas (Gamberini & Valentini, 2001) que puedan incluirse en él, siendo éstas:</p> <p>1.Preguntas generales, usadas para establecer referencias del usuario y la localización de sujetos en la población: edad, sexo, ocupación, experiencia previa con ordenadores, etc.</p> <p>2.Preguntas abiertas/cerradas, usadas para permitir al usuario expresar su opinión con libertad. Por otro lado, las cerradas restringen al usuario a seleccionar una de un conjunto de alternativas fijas. Las preguntas cerradas requerirán establecer una escala de</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Son baratos. - Fáciles de aplicar a una muestra grande de usuarios. -Se pueden repetir las veces que sea necesario. - Proporciona rápidamente datos cuantitativos y cualitativos. - Encuentra preferencias subjetivas del usuario. - Evalúa de manera formal y estandarizada juicios, opiniones y sentimientos subjetivos, sobre la usabilidad del prototipo, sistema, etc. -Permite verificar la aceptación del sistema con el ambiente normal de operación del usuario. 	<ul style="list-style-type: none"> -Generalmente las preguntas son fijas, raramente existe la posibilidad de incluir nuevas preguntas y estas no pueden ser explicadas en mayor detalle en una manera estandarizada. - Generalmente requiere la presencia del evaluador para clarificar las preguntas. - El evaluador no siempre puede controlar la situación o la manera en la cual el cuestionario es respondido. -Como con cualquier otra técnica de evaluación, la falsedad de la muestra puede producir resultados errados. - Requiere de un trabajo piloto para su validación.

Técnica	Descripción	Tipos	Ventajas	Desventajas
Cuestionarios		<p>valoración que permitan resultados de gran precisión como: Escala nominal o de categoría, Escala de valoración numérica discreta, conocida también como escala tipo Likert (J Kirakowski, 2004), Escalas de comparación y Escala gráfica.</p> <p>3. Preguntas de multi-selección, usadas cuando se quiere ofrecer un conjunto cerrado de opciones en la que el usuario debe marcar su preferencia.</p> <p>4. Preguntas de escalamiento, se pide al usuario clasificar el orden de los ítems de una lista, forzando a la selección.</p>	<p>-Pueden también ser usados para medir respuestas subjetivas en un contexto experimental.</p>	
Entrevistas	<p>Mediante las entrevistas el evaluador puede preguntar a los usuarios acerca de sus experiencias y preferencias respecto de un producto, solicitando que expresen sus opiniones y comentarios (Floria, 1992). Por medio de ellas el evaluador puede darse cuenta de la satisfacción del usuario, qué características del sistema le agradan y cuáles no (J. Nielsen & Hackos, 1993). En general, las entrevistas son recomendadas para situaciones donde se requiere una gran flexibilidad, pero no cuando se desea generalizar a una población de usuarios, ya que no permiten la</p>	<p>1.No estructurada, permite a los entrevistados proporcionar sus ideas libremente, ya que no impone ningún control, actúa como una conversación exploratoria.</p> <p>2.Semi-estructurada, ejecutadas en situaciones donde se requiera analizar los problemas ampliamente para ser entendidos. Este tipo de entrevista es principalmente aplicable a</p>	<p>-Permite el uso de preguntas variadas para ajustar el contexto.</p> <p>-Permite indagar más profundamente sobre nuevos problemas cuando estos surgen.</p> <p>-Bueno para estudios exploratorios vía cuestionarios abiertos.</p> <p>-Frecuentemente conducen a sugerencias constructivas específicas.</p>	<p>- Los datos obtenidos son subjetivos.</p> <p>- Consume tiempo y es costoso.</p> <p>- Los evaluadores pueden sesgar fácilmente la entrevista.</p> <p>- Propenso a la racionalización de eventos/ ideas del usuario.</p> <p>- La reconstrucción del usuario puede ser</p>

Técnica	Descripción	Tipos	Ventajas	Desventajas
<p>Entrevistas</p>	<p>formalización requerida.</p>	<p>situaciones donde se requieren referencias cualitativas y cuantitativas. 3. Estructurada, mediante ella los entrevistadores siguen una lista de ítems pre-especificados. Útiles en situaciones donde el rango de respuesta puede ser estimado y hay una necesidad para clarificar detalles, opiniones o ideas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El nivel de cuestionarios puede ser variado para ajustar el contexto. - Eficiente para evaluación de alto nivel: preferencias, impresiones, actitudes. - Son útiles para identificar posibles áreas para análisis más detallado. - Son muy directas y fáciles de dirigir. - Los análisis estadísticos pueden ser ejecutados sobre las respuestas de los usuarios. - Los datos recogidos proporcionan información sobre reglas y principios generales. - Es más rápido que las técnicas observacionales. - Es útil para investigar eventos que no ocurren frecuentemente y pueden ser grabadas para análisis futuro. - Si el muestreo se aplica apropiadamente puede producir resultados de muy alta calidad sobre las actitudes y opiniones de una población. 	<p>equivocada.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dependiendo del grado de la estructura, codificar los resultados puede ser problemático. - La personalidad y el estilo de la entrevista puede afectar la respuesta. - Los entrevistados no están comprometidos a dar respuestas correctas y pueden a menudo estar influenciados por lo que ellos piensan que el entrevistador requiere, o lo que ellos mismos desean retratar. - El entrevistador puede necesitar adquirir conocimiento del dominio para conocer qué preguntas hacer. - Hay un rango de sesgo considerable debido al entendimiento de las preguntas. - La información subjetiva obtenida podría ser engañosa o inexacta. - Tiene dos aspectos críticos: la selección del lugar para la entrevista y cómo conducirla.

Técnica	Descripción	Tipos	Ventajas	Desventajas
Entrevistas			<ul style="list-style-type: none"> - Fácil de repetir, por lo que proporciona resultados a lo largo del tiempo. 	
Encuestas	<p>Esta técnica involucra la colección formal de datos sobre las impresiones subjetivas del usuario de la interfaz. Los datos son comparativamente fáciles de obtener y pueden realizarse con ellos análisis estadísticos. La etapa más importante de cualquier diseño de encuesta es el muestreo. Una muestra es un subconjunto representativo de la población destino, que es seleccionada aleatoriamente, intentando garantizar que todos los componentes de la población tengan la misma probabilidad de entrar a la muestra (Tryfos, 1996).</p>	<p>1. Cerradas, mediante las que se solicita al encuestado seleccionar de un conjunto de respuestas disponibles.</p> <p>2. Abiertas, en las que el encuestado es libre para responder como desee. Generalmente son usadas para obtener referencias del usuario usando el sistema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Método de muestreo, si se aplica apropiadamente puede producir resultados de muy alta calidad sobre las actitudes y opiniones de una población. - Fácil de repetir, proporcionando así resultados a lo largo del tiempo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aunque depende de cuan apropiada sea la muestra (por ejemplo, si puede ser un jurado, o puede ser usado un cuestionario por e-mail o entrevista), conseguir todas las personas planeadas para participar en la investigación es muy difícil, y normalmente muy costoso. - Normalmente el muestreo es muy complejo, y habrá siempre grupos de la población imposibles de investigar. - La encuesta tiene que ser fija para todos los participantes, lo que hace difícil el estudio de casos particulares.

Fuente: (Obeso, 2004)

- **Medida de Rendimiento**

Son pruebas encaminadas a obtener datos cuantitativos de la realización de tareas de los usuarios en el sistema. Para su realización lo primero y fundamental es establecer el propósito de la prueba, los objetivos y factores a medir, el diseño de las pruebas y ejecución de las mismas. Los objetivos deben ser cuantificables, el diseño experimental es muy importante, se debe evitar que en la medida de un factor influyan indirectamente otras variables del diseño (Lindgaard, 1994). Pero hay que tener presente que los datos obtenidos no reflejan la totalidad del problema.

- **Seguimiento ocular**

Se mide el discurrir de la mirada del usuario durante la prueba de usabilidad. Se usan tecnologías tales como: electrodos de superficie, lentes de contacto marcadas, cámaras con procesamiento de imagen y/o seguidores de reflejos.

El equipo de seguimiento ocular es muy caro. Normalmente son medidas que se realizan en laboratorios de usabilidad especializados que disponen de estos equipos. El método se usa sólo en aspectos del desarrollo donde la búsqueda de objetos en la interfaz, que realiza el usuario, puede resultar crítica o muy significativa en términos de usabilidad (J.S. Dumas & Redish, 1999).

1.8.6 Automatización de la Evaluación de Usabilidad

Los resultados de una evaluación de usabilidad pueden variar si se aplican por diferentes evaluadores. Asimismo, la evaluación puede cubrir solo un subconjunto de las posibles acciones que los usuarios puedan tomar. Por estas razones, los expertos en usabilidad a menudo recomiendan el uso de varias técnicas de evaluación diferentes (Dix, 2004; Jakob Nielsen, 1994).

De ahí surge un interrogante: ¿Cómo se puede lograr la sistematicidad de resultados y la cobertura más completa en una evaluación de usabilidad?

Una solución es aumentar el número de equipos que evalúan la usabilidad del sistema para incrementar el número de participantes en el estudio. Una alternativa también, es

automatizar algunos aspectos de la evaluación de la usabilidad, tales como la captura, análisis, o las actividades de crítica (Ivory & Hearst, 2001).

La automatización de la evaluación de usabilidad tiene varias ventajas potenciales sobre la evaluación no automatizada, tales como las siguientes:

- **Reducir el costo de la evaluación de la usabilidad:** los métodos que automatizan la captura, el análisis, o las actividades de crítica, pueden disminuir el tiempo dedicado a la evaluación de la usabilidad y por lo tanto el costo. Por ejemplo, las herramientas de software que automáticamente registran eventos durante las pruebas de usabilidad, eliminan la necesidad de un registro manual, que normalmente puede durar hasta una buena parte del tiempo de evaluación.
- **Incremento de la consistencia de los errores descubiertos:** En algunos casos es posible desarrollar modelos de finalización de la tarea dentro de una interfaz, y herramientas de software pueden consistentemente detectar desviaciones desde esos modelos. También es posible detectar los patrones de uso que sugieren posibles errores, tales como la cancelación de la tarea inmediata.
- **Predecir el tiempo y costes de los errores a través de un diseño completo:** las herramientas de software, como los modelos analíticos, permiten ampliar la cobertura de las características evaluadas en el estudio.
- **La reducción de la necesidad de conocimientos y experiencia de evaluación entre los evaluadores individuales:** la automatización de algunos aspectos de la evaluación, tales como las actividades de análisis o crítica, podrían ayudar a los diseñadores que no tienen experiencia en los aspectos de la evaluación.
- **El aumento de la cobertura de las características evaluadas:** debido al tiempo, el coste y las limitaciones de recursos, no siempre es posible evaluar todos los aspectos de una interfaz. Las herramientas de software que generan trazas de uso plausibles permiten evaluar aspectos de interfaces que de otra manera no se podrían evaluar.
- **Habilitación de las comparaciones entre diseños alternativos:** debido a limitaciones de tiempo, costo y recursos, las evaluaciones de usabilidad suelen evaluar sólo un diseño o un pequeño subconjunto de características de diseños múltiples. Algunos métodos de análisis automatizados, tales como el modelado

analítico y la simulación, permiten a los diseñadores comparar el rendimiento previsto de los diseños alternativos.

- **La incorporación de la evaluación en la fase de diseño de desarrollo de interfaz de usuario**, en lugar de ser aplicada después de la aplicación. Esto es importante porque la evaluación con la mayoría de los métodos no automatizados típicamente sólo se puede hacer después de la interfaz o cuando el prototipo ha sido construido y los cambios son más costosos (Jakob Nielsen, 1994). Las herramientas de modelado y simulación permiten explorar diseños de interfaz de usuario tempranos.

Por lo tanto en la evaluación de usabilidad ciertos aspectos se podrían automatizar, aunque todo es relativo según los objetivos y el dominio de la evaluación. Se aclara que se puede llegar a automatizar solo una parte del proceso de evaluación de usabilidad, generalmente se ha buscado automatizar la captura y la emisión de resultados. Se encuentra como herramienta a **Morae TechSmith** con sus aplicaciones Morae Recorder (captura grabación enriquecida), Morae Observer (análisis colaborativo) y Morae Manager (generación de resultados). Por esto, se ha convertido en el estándar de oro para las pruebas de usabilidad desde que se introdujo por primera vez en 2004. Grandes empresas como Microsoft, Time Warner, Yahoo, eBay, Google, Dell y Amazon.com, lo utilizan en sus pruebas de usabilidad (TechSmith, 2009).

Por otro lado, es posible tener datos más precisos del usuario con otras herramientas, pero es difícil tener acceso a ellas por los costos. Entre ellas están:

- **Eyetracking**: herramienta para el seguimiento ocular. Genera mapas de calor para determinar dónde el usuario ubica la mirada o qué actividades le generan más esfuerzo cognitivo debido al dilatamiento de las pupilas.
- **GSR-Galvanic**: la conductancia de la piel se puede utilizar como una medida de las respuestas emocionales y sensoriales. Las reacciones a los estímulos y el estrés provocado.
- **EEG-electroencephalography**: con el registro de la actividad eléctrica a lo largo del cuero cabelludo. EEG mide las fluctuaciones de tensión que resultan de los flujos de corriente iónica dentro de las neuronas del cerebro. EEG se refiere a la grabación de la actividad eléctrica espontánea del cerebro durante un período corto de tiempo, puede ser en el desarrollo de una tarea específica.

- **FaceReader:** es una herramienta capaz de analizar automáticamente las expresiones faciales, proporcionando una evaluación objetiva de las emociones de una persona.

Es importante tener en cuenta que se considera a la automatización un complemento útil a los métodos y técnicas de evaluación estándar, tales como la evaluación heurística y pruebas de usuario, no un sustituto. Diferentes técnicas descubren diferentes tipos de problemas, y las medidas subjetivas como la satisfacción de los usuarios es poco probable que sean predecibles por métodos automatizados (Ivory & Hearst, 2001; T. Tullis & B. Albert, 2008).

1.9 Medida de la Usabilidad

Varios estudios han reportado los beneficios y el fuerte compromiso de la usabilidad con el ciclo de vida del desarrollo de software (Landauer, 1995; Mayhew, 1998). Entre los beneficios observables de interfaces usables, se pueden mencionar la productividad, el rendimiento humano, la seguridad y la viabilidad comercial. La usabilidad es importante no sólo para aumentar la velocidad y exactitud de la gama de las tareas llevadas a cabo por una serie de usuarios de un sistema, sino también para garantizar la seguridad del usuario (lesiones por esfuerzo repetitivo etc.). La productividad también es fundamental en el software para controlar los procesos peligrosos.

Las revistas de software incluyen ahora la 'usabilidad' como una categoría de calificación (Seffah, Donyaee, Kline, & Padda, 2006). El éxito del software comercial puede depender de estas revisiones, así como el éxito de cualquier programa depende de la actitud de sus usuarios. Las actitudes pueden ser influenciadas por factores abstractos tales como la apariencia de un producto, y cómo la interfaz puede ser personalizada por el usuario (colores, tipos de letra, organización) (Seffah et al., 2006).

Al evaluar la usabilidad de una interfaz muchas veces encontramos una frase que dice "hay que contar con las opiniones de los usuarios para adecuar la aplicación a sus necesidades" (Lieberman, Paternò, & Wulf, 2006). Es importante escuchar sus opiniones, pero más significativo es saber interpretarlas adecuadamente. Haciendo caso solo de las opiniones de los usuarios no se resuelven todos los problemas. La principal tarea del

experto en usabilidad es detectar también aquellos problemas que están implícitos en los comentarios y en el uso. Estos, la mayoría de veces no se expresan de forma verbal (T. Tullis & W. Albert, 2008). Una forma de detectar parte de éstos problemas es a través de la aplicación de métricas.

Las métricas se pueden definir como aquellos criterios o variables que son medibles o cuantificables de forma objetiva. Mientras que la interpretación de una opinión es un análisis cualitativo o subjetivo por parte del experto, la interpretación de datos objetivos responde a un análisis cuantitativo. Las métricas siempre revelan algo sobre la experiencia del usuario con el uso de un sistema, incluyendo comportamientos y/o actitudes (T. Tullis & W. Albert, 2008).

Las métricas de usabilidad no son un fin en sí mismas, sino que son un medio para ayudar a tomar una decisión informada. Además, pueden dar respuestas a las preguntas que son fundamentales para una organización y que no pueden ser contestadas por otros medios. Por ejemplo, las métricas de usabilidad logran responder a estas preguntas críticas (T. Tullis & W. Albert, 2008):

- ¿A los usuarios les gustará el producto?
- ¿El uso del nuevo producto es más eficiente que el actual?
- ¿Cómo es la usabilidad de este producto en comparación con la competencia?
- ¿Cuáles son los problemas de usabilidad más significativos de este producto?

Se cree que las métricas de usabilidad son bastante sorprendentes. La medición de la experiencia del usuario ofrece mucho más que la simple observación. Las métricas añadidas a la estructura del proceso de diseño y evaluación, dan una idea de los resultados, y proporcionan información a los tomadores de decisiones (T. Tullis & W. Albert, 2008).

Por ejemplo, las métricas de usabilidad son un ingrediente clave en el cálculo del ROI (Rendimiento del Capital Invertido). Como parte de un plan de negocios, es posible determinar cuánto dinero se ahorra o cómo los ingresos se incrementan como resultado de un nuevo diseño de producto. Sin métricas de usabilidad, esta tarea es imposible. Además, por citar un caso, es posible determinar que un simple cambio en un campo de entrada de datos en una interfaz, puede reducir los errores de captura en un 75%, reducir

el tiempo necesario para completar una tarea, aumentar el número de transacciones procesadas, reducir el retraso en los pedidos del cliente, reducir el retraso en los envíos a los clientes, aumentar los pedidos e incrementar la satisfacción del cliente, resultando un crecimiento general de los ingresos para la compañía (T. Tullis & W. Albert, 2008).

Del mismo modo, las métricas de usabilidad pueden ayudar a revelar patrones que son difíciles o incluso imposibles de ver. La evaluación de un sistema con un tamaño de muestra muy pequeño por lo general pone de manifiesto los problemas de usabilidad más evidentes. Sin embargo, hay muchos problemas más sutiles que requieren la potencia de la métrica. Por ejemplo, a veces es difícil ver ineficiencias pequeñas, tales como la necesidad de volver a introducir datos, cuando una transacción muestra una pantalla nueva, los usuarios pueden ser capaces de realizar sus tareas e incluso dicen que les gusta, pero un montón de ineficiencias pequeñas pueden llegar a acumular un impacto en la experiencia del usuario y enlentecer el proceso (T. Tullis & W. Albert, 2008).

Es muy importante tener en cuenta muchos aspectos al elegir las métricas para un estudio de usabilidad, incluyendo los objetivos del estudio, el usuario, la tecnología que está disponible para recoger y analizar los datos, el presupuesto y el tiempo que tiene que girar en torno a sus hallazgos. Debido a que cada estudio de usabilidad tiene cualidades únicas, no se pueden prescribir las métricas exactas a utilizar para cada tipo de estudio. En su lugar, Tullis (2008) ha identificado diez categorías prototípicas de estudios de usabilidad y recomendaciones elaboradas sobre las métricas para cada uno. Las recomendaciones que se ofrecen son simples sugerencias que en lo posible, se deben considerar cuando se ejecuta un estudio de usabilidad con un conjunto similar de características (T. Tullis & W. Albert, 2008).

Por ejemplo, aunque los productos críticos tienen que ser eficaces y eficientes siempre. Lo que diferencia a un producto crítico de un producto no crítico es que la única razón para la existencia del producto es fundamental para el usuario, y para completar una tarea muy importante. No completar esa tarea tendrá un resultado negativo (T. Tullis & W. Albert, 2008).

La evaluación de la usabilidad de medición para un producto crítico es esencial. Es importante que se mida el rendimiento del usuario contra un objetivo o meta. Debido al

grado de certeza que se requiere de sus datos, es posible que se tenga que ejecutar con un buen número de participantes en el estudio. Un indicador muy importante son los errores del usuario en el desempeño de una tarea específica. Los errores no son siempre fáciles de tabular, así que se debe prestar especial atención a cómo se define un error. Siempre es mejor ser muy explícito sobre lo que constituye un error y lo que no. El éxito de la tarea también es importante medir. Recomendamos el uso de un enfoque binario para el éxito en esta situación. En algunos casos, puede que desee para atar éxito de la tarea a más de una métrica, como completar la tarea con éxito dentro de un período específico de tiempo y sin errores. Otros indicadores de eficiencia como el tiempo son también útiles y además la satisfacción del usuario estará ligada con el buen desarrollo de su trabajo (T. Tullis & W. Albert, 2008).

Una de las grandes características de recolección de métricas de usabilidad es que no se está limitado a un cierto tipo de método de evaluación. La elección de un método de evaluación para recolectar métricas se reduce a cuántos participantes se necesitan y qué métricas se van a utilizar, además la mayoría de métodos pueden recoger las mismas métricas. Entonces, al decidir sobre las métricas más adecuadas, dos aspectos principales de la experiencia del usuario se tienen en cuenta: el rendimiento y la satisfacción.

1.9.1 Rendimiento

Al informar éxito de la tarea o el tiempo de finalización, puede ser fácil perder de vista la causa de los problemas detrás de los datos. Las mediciones de rendimiento dicen el qué de manera muy eficaz, pero no el por qué. Los datos de rendimiento pueden señalar las tareas o partes de una interfaz que eran particularmente problemático para los participantes, pero lo normal es que desee complementar con otros datos, como los datos de observación o percepción subjetiva, para comprender mejor por qué se presentan los problemas. Hay cinco tipos básicos de parámetros de rendimiento:

- **Éxito de la tarea:** es tal vez la métrica de rendimiento más ampliamente utilizada. Se mide la eficacia cuando los usuarios son capaces de completar un determinado conjunto de tareas. Se revisan dos tipos diferentes de éxito de una tarea: el éxito binario y los niveles de éxito (completado con facilidad, con dificultad o falló al completar).

- **Tiempo:** dedicado a la tarea es una métrica común que mide cuánto se necesita para completar una tarea.
- **Errores:** reflejan los errores cometidos durante una tarea. Los errores pueden ser útiles para señalar las partes especialmente de confusión o engaño de una interfaz.
- **La eficiencia:** puede ser evaluada mediante el examen de la cantidad de esfuerzo que un usuario gasta para completar una tarea, tal como el número de clics y el desplazamiento en una pantalla.
- **Facilidad de aprendizaje:** es una forma de medir los cambios de rendimiento en el tiempo.

1.9.2 Satisfacción

La definición de la usabilidad típicamente incluye la referencia a la satisfacción del usuario. La satisfacción del usuario es la respuesta subjetiva de una persona frente a su interacción con un sistema, referente a que tan agradable es al utilizar, que tan fácil es familiarizarse con él, así como los problemas de salud que puedan generar durante su uso: es decir los niveles aceptables de costes humanos en términos del cansancio, molestia, frustración y exigencia en el esfuerzo personal (ISO:9241-210, 2010). Cuando se realiza una evaluación de usabilidad, la satisfacción se puede tratar de varias maneras. Un enfoque común utiliza cuestionarios con escala Likert pidiendo a los usuarios que calificaran su satisfacción con diversos aspectos del producto (por ejemplo, en una escala del uno al 10). Normalmente esto se hace inmediatamente después de práctica en la ejecución de tareas de usabilidad y al final de una sesión de pruebas de usabilidad. Lo que es débil de este enfoque es que el método no se ha desarrollado bajo escrutinio científico (Bangor, Kortum, & Miller, 2008; Brooke, 1996; Tullis & Stetson, 2004).

A través de datos auto-reportados que el usuario puede suministrar sobre su apreciación de uso, también es posible tener información importante sobre la satisfacción, puesto que surgen precisamente a partir de la interacción con el sistema. A nivel emocional, los datos pueden incluso dar a entender cómo los usuarios se sienten con relación al sistema. En muchos casos, este tipo de reacciones son muy importantes y de mucho

interés en una evaluación de usabilidad. Estas medidas permiten conocer si los usuarios van a realizar siempre algo con un sistema y si la experiencia les hace felices.

La forma más eficiente para capturar datos auto-reportados es a través de un cuestionario de usabilidad con algún tipo de escala de calificación en preguntas cerradas. Las preguntas abiertas también pueden ser muy útiles, pero son más difíciles de analizar.

1.10 La Usabilidad y su importancia en el sector salud

En la literatura se encuentra que, todos los sistemas EHR utilizados en muchos países inclusive en países que han llevado la pauta en informatización en salud, necesitan mejoras inmediatas para apoyar a los profesionales de la salud en el trabajo diario con los pacientes (Gans, Kralewski, Hammons, & Dowd, 2005; Kaipio, 2011; Lobach & Detmer, 2007; Winblad, Reponen, Hämäläinen, & Kangas, 2008). Las observaciones indican que la adopción de sistemas de información ha influido de varias maneras en las prácticas del trabajo clínico. Los médicos han afirmado que la adaptación tecnológica, por ejemplo, ha aumentado drásticamente el tiempo dedicado a la documentación clínica y las tareas de apoyo (Ash & Bates, 2005; Kristiina Häyrinen et al., 2008; Kaipio, 2011; Mehta & Partin, 2007).

Debido a la falta de participación de los usuarios y las consideraciones relacionadas con el "factor humano", se ha enfatizado en que el sistema de información en salud debe entenderse como un complejo sistema socio-técnico (Gruchmann & Borgert, 2007; Tang, Ash, Bates, Overhage, & Sands, 2006; Zhang, 2005). Por lo tanto, los sistemas deben basarse en una comprensión de una variedad de grupos de usuarios y sus necesidades dentro del contexto dinámico de trabajo clínico (Häkkinen & Korpela, 2007; K. Häyrinen et al., 2008).

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, de todos los sistemas de información en salud, varios problemas están particularmente relacionados con el uso y la adopción de sistemas de HCE (Boonstra & Broekhuis, 2010). Estudios académicos concuerdan con que las principales preocupaciones acerca de dicha adopción es la usabilidad que repercute en la cantidad de tiempo empleado para la documentación clínica, además de la calidad de los registros ya que, se requiere eliminar el número de errores médicos

peligrosos, y proporcionar una mejora continua en la toma de decisiones clínicas (Ash & Bates, 2005; Goldschmidt, 2005; Miller & Sim, 2004).

Por ejemplo, desde finales de los años 90, McDonald identificó dos retos que deben ser resueltos para optimizar registros médicos en el contexto de la HCE: 1) la captura de la información recogida por el médico debe ser eficiente, y 2) se debe contar con un conjunto mínimo pero asequible de variables necesarias, con el fin de evaluar la calidad y los resultados de la atención (C.J. McDonald, 1997). Además es válido resaltar que las tasas de adopción de EHR por parte de médicos y hospitales han sido más lentas de lo esperado en países como Estados Unidos, en parte, debido a la pobre usabilidad que presentan estos sistemas (Belden et al., 2009).

En el siglo 21, varios estudios han puesto como prioridad la necesidad de un buen ajuste entre el sistema de EHR y rutinarias prácticas clínicas (Pizziferri et al., 2005; Poissant et al., 2005). Sin embargo, estas prácticas clínicas no son fáciles de definir, por esta razón los EHRs son utilizados indistintamente por muchos profesionales de la salud (K. Häyrynen et al., 2008). La usabilidad adquiere un papel cada vez más importante en nuestras vidas y sobre todo cuando los productos se vuelven más complejos. Por ello, a medida que las tecnologías evolucionan y maduran, tienden a ser utilizadas por un conjunto cada vez más diverso de usuarios (T. Tullis & B. Albert, 2008).

Muchas otras historias demuestran que la usabilidad de algo puede realmente salvar vidas, negocios en quiebra, y tener un tremendo impacto en la sociedad en general. Usabilidad a veces puede significar la diferencia entre la vida y la muerte. De acuerdo con todo lo citado anteriormente, la industria de la salud no es inmune a la pobre usabilidad. Los problemas de usabilidad aún abundan en los sistemas médicos, procedimientos y herramientas de diagnóstico. Por ejemplo, Jakob Nielsen (2005) cita un estudio en el que encontró 22 temas de usabilidad independientes que contribuyeron a que los pacientes recibieran el medicamento equivocado (J. Nielsen, 2005a; T. Tullis & B. Albert, 2008).

En conclusión, el desarrollo de los EHR para servir a los profesionales de la salud (usuarios finales) en su entorno de trabajo operativo, y durante su asistencia a los pacientes, sigue siendo un trabajo en progreso y un reto fundamental para el desarrollo de TI en el sector salud (Kaipio, 2011).

1.11 Escenarios de Atención Crítica

La enfermedad o lesión crítica se produce cuando existe un mal funcionamiento de los órganos lo cual amenace o impida la correcta función celular o su viabilidad sobre la supervivencia. Los cuidados críticos corresponden al manejo de los pacientes críticamente enfermos o heridos y los escenarios de atención crítica son entornos en los que la atención que se lleva a cabo por un equipo de médicos y profesionales de la salud calificados. Este equipo, con la ayuda de una infraestructura tecnológica, evalúa y trata a los pacientes en estado crítico con prontitud, de manera humana y respetuosa. Los profesionales calificados en atención crítica deben planear y gestionar el trabajo de manera inmediata y precisa en el escenario donde la atención crítica lo requiere. En estos escenarios la planta física incluye el medio ambiente, equipos, suministros, personal y la organización dentro de la cual funcionan (SCCM, 1994).

Como escenarios de atención crítica se considera a la atención prehospitalaria y dentro de la institución de salud están el servicio de urgencias y las unidades de cuidados intensivos (UCI) (Huang et al., 2005). Básicamente el servicio de urgencias se encarga de los cuidados o atención primaria con la finalidad de estabilizar al paciente y desde ahí conducirlo a otro escenario. Las unidades de cuidado intensivo son más especializadas, las instituciones de salud de mayor complejidad pueden tener múltiples unidades de cuidados intensivos definidos por las prácticas de la especialidad o subespecialidad. Se conduce al paciente hacia una unidad de cuidado intensivo teniendo en cuenta su diagnóstico específico, de ahí que entre las existentes se puede mencionar a las UCI quirúrgicas, UCI de trauma, UCI coronaria y de cuidados neurológicos o UCI neuroquirúrgica, UCI cardiovascular, UCI médica, UCI neonatal (Haupt et al., 2003), entre otras.

2. Definición del Problema, Objetivos y Metodología

2.1 Definición del Problema

El avance por décadas de trabajo e investigación en desarrollo de software ha dado lugar a que hoy en día contemos con sistemas de información en el campo de la salud. Sin embargo el diseño de los sistemas existentes se ha sido ceñido principalmente a criterios de ingeniería aplicados por el desarrollador, dejando a un lado las perspectivas y las prácticas de trabajo en el contexto del profesional de la salud, quien finalmente es el que tiene que usar la herramienta tecnológica. Estos sistemas se han enfrentado con dificultades de aceptación, insatisfacción y abandono, por lo cual, actualmente el diseño de sistemas exitosos se plantea como uno de los retos más importantes en el ámbito de la informática en salud. Parte fundamental de ese éxito es tener en cuenta al usuario final para que pueda realizar su trabajo de manera efectiva, eficiente y satisfactoria, sobretodo en donde la labor asistencial es aún más exigente, como es el caso de los escenarios de atención crítica.

En el contexto Colombiano aún existe una brecha en cuanto al acceso a tecnologías de información (TI) en la parte asistencial, especialmente con la historia clínica electrónica, por lo cual, cubrir con las necesidades en este tipo de sistemas a nivel nacional es un desafío al que se intenta llegar. Probablemente, a largo plazo se implementen los sistemas existentes o se desarrollen nuevos. De ahí que, existe la necesidad de un estudio que permita conocer la usabilidad de los sistemas de historia clínica que están actualmente en uso, con el fin de tener pautas de mejoramiento para los sistemas existentes o criterios base para futuros desarrollos, buscando finalmente el mejoramiento de la calidad de la atención.

Esto conduce a plantear el siguiente interrogante:

- ¿Cuál es la Usabilidad de los Sistemas de Información en Salud dentro de escenarios de atención crítica especialmente de los sistemas de historia clínica en IPS de alta complejidad Colombianas?

Por lo tanto, las siguientes preguntas también pueden ser derivadas específicamente para abordar la usabilidad del sistema de información y la adaptación de las perspectivas de los usuarios finales, en particular, de los médicos:

- ¿Los sistemas de HCE apoyan a los médicos en el trabajo asistencial?
- ¿Son profesionales capaces de llevar a cabo su trabajo de forma eficaz, eficiente y satisfactoria a través del uso de estos sistemas?

2.2 Objetivos

Los objetivos que se pretende alcanzar con el proyecto de investigación son los siguientes:

2.2.1 Objetivo General

Evaluar la usabilidad de los sistemas de historia clínica electrónica dentro de escenarios de atención crítica en las IPS de alta complejidad Colombianas.

2.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar la perspectiva que tiene el personal directivo y asistencial frente al uso de los sistemas de historia clínica electrónica desde su necesidad actual (historia clínica en papel) dentro de escenarios de atención crítica.
- Medir la percepción de los médicos desde su experiencia con el uso de la historia clínica electrónica en su trabajo diario dentro de escenarios de atención crítica.
- Evaluar el desempeño y la satisfacción de los médicos frente al uso de la historia clínica electrónica dentro del ambiente real en escenarios de atención crítica.

- Identificar los problemas de usabilidad y el impacto que representan en los sistemas de historia clínica electrónica actualmente en uso dentro de escenarios de atención crítica.
- Proponer un modelo de evaluación de usabilidad de los sistemas de información en salud, a partir de los elementos que fueron estudiados y aplicados en el trabajo empírico.

2.3 Metodología

El marco metodológico que se aplica en el desarrollo de la investigación propuesta, es la Multimetodología de pensamiento de sistemas planteada por (Mingers, 2006). La Multimetodología brinda de manera amplia un marco para la investigación, en donde se pueden combinar y acoplar diferentes métodos y técnicas que correspondan a la realidad multidimensional de los cuales se consideren más efectivos para las actividades particulares que permiten explorar e ir buscando el cumplimiento de objetivos de investigación.

La invención multimetodológica de Mingers tiene sus fundamentos en la percepción de cómo se deben enfrentar los asuntos asociados con la complejidad del mundo real. Lo anterior se extiende hacia la premisa de que el universo es confuso, dinámico, diverso y multivariado. Procurar la inmersión en el mundo, a través del marco constreñido de una metodología, sería el equivalente a perder la perspectiva sobre la panorámica visual de un plano, llevándola hacia su mínima expresión como punto. Por el contrario, al compartir diferentes representaciones otorgadas por diferentes metodologías, se develan mayores oportunidades para contrastar las versiones sobre aquello que se proyecta analizar. Por esto, “la elección definitiva de los métodos o técnicas que serán usadas recae únicamente en el investigador (o equipo de investigación) y reflejará sus habilidades personales, experiencia, valores y personalidad” (Mingers, 2006).

Para abordar la multidimensionalidad de los problemas del mundo real en la multimetodología se utiliza el marco desarrollado por Habermas, en donde se identifican tres mundos, el social, el personal y el material. Para Habermas, el mundo social es el

resultado de la interacción de los individuos y por tanto de las relaciones sociales que se cimentan en el entorno de tales asociaciones (políticas, leyes, normas, etc.). El mundo personal está referido por las experiencias, las creencias y las opiniones; este conjunto es guiado a través de la complejidad del ser en su afectación como uno y como parte de un contexto. El mundo material es descrito por el momento actual y plausible de los objetos (en el amplio sentido del vocablo, es decir haciendo referencia a lo abstracto, lo conceptual, lo material mismo, etc.).

Las fases asociadas a lo explicitado en el párrafo anterior, complementan el panorama de los mundos que se evocan en los problemas de investigación asociados con las personas y sus ecosistemas de acción, donde no hay etapas terminales ni modelos de control. Tales fases (apreciación, análisis, evaluación y acción) son amplias, dinámicas y no están enmarcadas en el ejercicio de la aplicación de pasos estrictos. El proceso de la multimetodología parte de la identificación del problema, donde se explicita la situación problema. Posteriormente, se pasa a la etapa de apreciación donde se hace la redescrición del fenómeno de forma que se haga teóricamente significativo, relevante a los conceptos y las teorías. Esta redescrición lleva a poder contestar la pregunta ¿qué pasa?, clarificando de paso la definición de la situación a modificar en función de sus componentes y partes.

En la etapa siguiente, o etapa de análisis, se busca encontrar las estructuras o mecanismos hipotéticos que generan o generarían el fenómeno observado. Al identificar estas estructuras es posible efectuar el planteamiento de los mecanismos alternativos que, según la base teórica, podrían modificar el fenómeno existente. Estos mecanismos son creados y contrastados en la etapa de la evaluación.

Para comprender cómo se construye la multimetodología se desglosan los elementos de la misma en la **Tabla 8**. Multimetodología aplicada al proyecto de investigación propuesto., en la cual la propuesta del autor es amplia y permite trabajar con metodologías ajustadas a las expectativas de investigación en cada intersección de la matriz, otorgando un vasto campo de acción para explorar al máximo la capacidad propositiva y creadora del investigador.

Tabla 8. Multimetodología aplicada al proyecto de investigación propuesto.

Identificación del Problema	Apreciación	Análisis	Evaluación
Mundos	Describir	Entender y Explicar	Evaluar y Explicar
Mundo Social	<p>Entrevistas semiestructuradas directivos de IPS de alta Complejidad públicas.</p> <p>Sondeo nacional sobre la existencia de HCE en escenarios críticos dentro de IPS públicas de alta complejidad.</p> <p>Gestión visitas IPS privadas de alta complejidad en Bogotá, que utilizan HCE en escenarios críticos.</p> <p>Revisión de la literatura.</p> <p>Imagen enriquecida.</p>	<p>Análisis de Discurso – texto hablado (Sistematización entrevistas).</p> <p>Análisis Cuantitativo - Sondeo Nacional.</p> <p>Especificación del dominio (Instituciones, Escenarios y Usuarios) para una evaluación de usabilidad.</p>	<p>Evaluación de validez de los instrumentos contruidos.</p> <p>Ejecución Evaluación de usabilidad en escenarios reales con la participación de médicos como usuarios finales.</p> <p>Captura de datos de evaluación.</p>
Mundo Personal	<p>Entrevistas semiestructuradas personal asistencial urgencias de IPS de alta complejidad públicas.</p> <p>Observaciones de las actividades dentro de escenarios de atención crítica en IPS públicas y privadas - Registro en el Diario de Campo.</p> <p>Revisión de la literatura.</p> <p>Imagen Enriquecida.</p>	<p>Análisis de Discurso – texto hablado (Sistematización entrevistas).</p> <p>Análisis y Selección de los métodos de evaluación de usabilidad más adecuados para estos escenarios, sus enfoques, técnicas y herramientas disponibles.</p> <p>Construcción y adaptación de instrumentos al contexto clínico para la evaluación de usabilidad.</p> <p>Revisión de la literatura.</p>	<p>Configuración de técnicas, herramientas, escenarios y equipos.</p> <p>Definición de criterios de aceptabilidad del nivel de evaluación.</p> <p>Aplicación de técnicas para la generación y análisis de resultados.</p> <p>Diseño de un modelo de evaluación de usabilidad de sistemas de información en salud a partir del trabajo empírico.</p>
Mundo Material	<p>Búsqueda de Información documental.</p> <p>Revisión documentos de la historia clínica en papel en IPS públicas.</p> <p>Archivos físicos de almacenamiento de documentos clínicos.</p> <p>Revisión de la literatura.</p>	<p>Análisis Documental.</p> <p>Revisión de la literatura.</p> <p>Análisis de instrumentos de percepción de usabilidad en el contexto clínico.</p> <p>Análisis de Verificación Heurística y Guías de usabilidad.</p>	<p>Archivos de la aplicación del cuestionario y formatos físicos.</p> <p>Acuerdo de confidencialidad y autorización de grabación.</p> <p>Archivos grabación enriquecida (Morae Techsmith).</p> <p>Generación documental (Documento tesis y Reportes institucionales) sobre los resultados obtenidos y su análisis.</p>

Fuente: Elaboración propia a partir del trabajo práctico y de (Mingers, 2006).

3. Aplicación de la Metodología

3.1 Apreciación

En esta fase se realizaron observaciones para explorar la situación tal y como es vivida por los actores en el entorno Colombiano, para este estudio se tomó como referencia dos posiciones, por un lado, el escenario de los servicios de urgencias de hospitales públicos de alta complejidad (Nivel III de complejidad)⁴, dado que son instituciones que por su capacidad deben atender grandes cantidades de pacientes críticos, de los cuales, muchos son remitidos por las instituciones de la red de salud de niveles de complejidad inferiores. Sin embargo, a pesar de la capacidad de las instituciones de alta complejidad, el sobrecupo de pacientes graves es habitual y una gran problemática en el sistema de salud Colombiano, que hace aún más compleja la atención en escenarios críticos. Por otro lado, tenemos el mismo escenario pero en las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud privadas en donde ha sido posible implementar sistemas para el manejo de la historia clínica, por lo cual se tiene la visión del sistema manual o historia clínica en papel frente a la historia clínica electrónica.

Como resultado de dichas observaciones se genera una imagen enriquecida de la situación (**Figura 5.** Imagen enriquecida sobre el problema de investigación.). En la imagen enriquecida uno de los aspectos sobresalientes es la falta de un software para el manejo de la historia clínica en la mayoría de las instituciones públicas de alta complejidad, se tiene un sistema basado en papel que evidencia muchas limitaciones en cuanto al manejo de la información. El personal encargado de la atención clínica

⁴ Las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud de acuerdo al Manual de Procedimientos reglamentario de la Ley 100 de 1993, se clasifican en tres niveles de complejidad desde el nivel más básico hasta el más alto. En el nivel de atención III se encuentran las las IPS con mayor complejidad o capacidad en tecnológica, especialistas y servicios de salud actualizados y competitivos.

(médicos, especialistas, enfermeras y auxiliares de enfermería) destaca la necesidad de un sistema que les permita acceder a la información de manera rápida y oportuna, y asimismo conocer ágilmente los antecedentes clínicos de un paciente derivados de datos históricos, esto con el fin de tener un apoyo eficiente y eficaz en el desarrollo de su trabajo.

En cambio, también la imagen enriquecida representa que en las IPS privadas de alta complejidad, se cuenta con la historia clínica electrónica, con múltiples ventajas para la gestión y almacenamiento de la información. A pesar de las bondades mencionadas, el uso de este tipo de software ha sido catalogado como difícil por los profesionales de la salud, generando estrés en su manejo, demandando mucho tiempo en el desarrollo de algunas tareas y perdiendo el contacto personal con el paciente. Es por ello que entre dichas apreciaciones se simboliza a algunos profesionales de la salud irritados y estresados frente al uso del software de historia clínica electrónica. Adicionalmente, se observa que los médicos, enfermeras y auxiliares (usuarios) se encuentran gran parte de su tiempo sentados frente al computador. Por los comentarios de algunos usuarios, dicha situación se presenta porque no se considera tan sencillo el manejo de la HCE y por ello demanda mucho tiempo, del cual gran parte le corresponde a la atención del paciente.

Figura 5. Imagen enriquecida sobre el problema de investigación.



3.2 Análisis

3.2.1 Entrevistas Semiestructuradas

Se realizaron entrevistas semiestructuradas con el fin de conocer el punto de vista desde la experiencia de los actores en Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS) públicas. Se Grabó las entrevistas y se codificaron las transcripciones utilizando software de investigación cualitativa Atlas Ti 7, para organizar y resumir los datos por concepto (por ejemplo, situación de la historia clínica en papel, visión sobre la HCE en cuanto a su importancia, problemas y criterios de aceptación). Los métodos de análisis aplicados incluyen el reconocimiento de patrones y técnicas de explicación de la capacidad de uso, se identificaron temas y patrones persistentes e importantes. A partir de esto, se pudo extraer un esquema semántico que permite interpretar la situación explicada por los entrevistados. A continuación se presenta un panorama según los siguientes grupos de stakeholders:

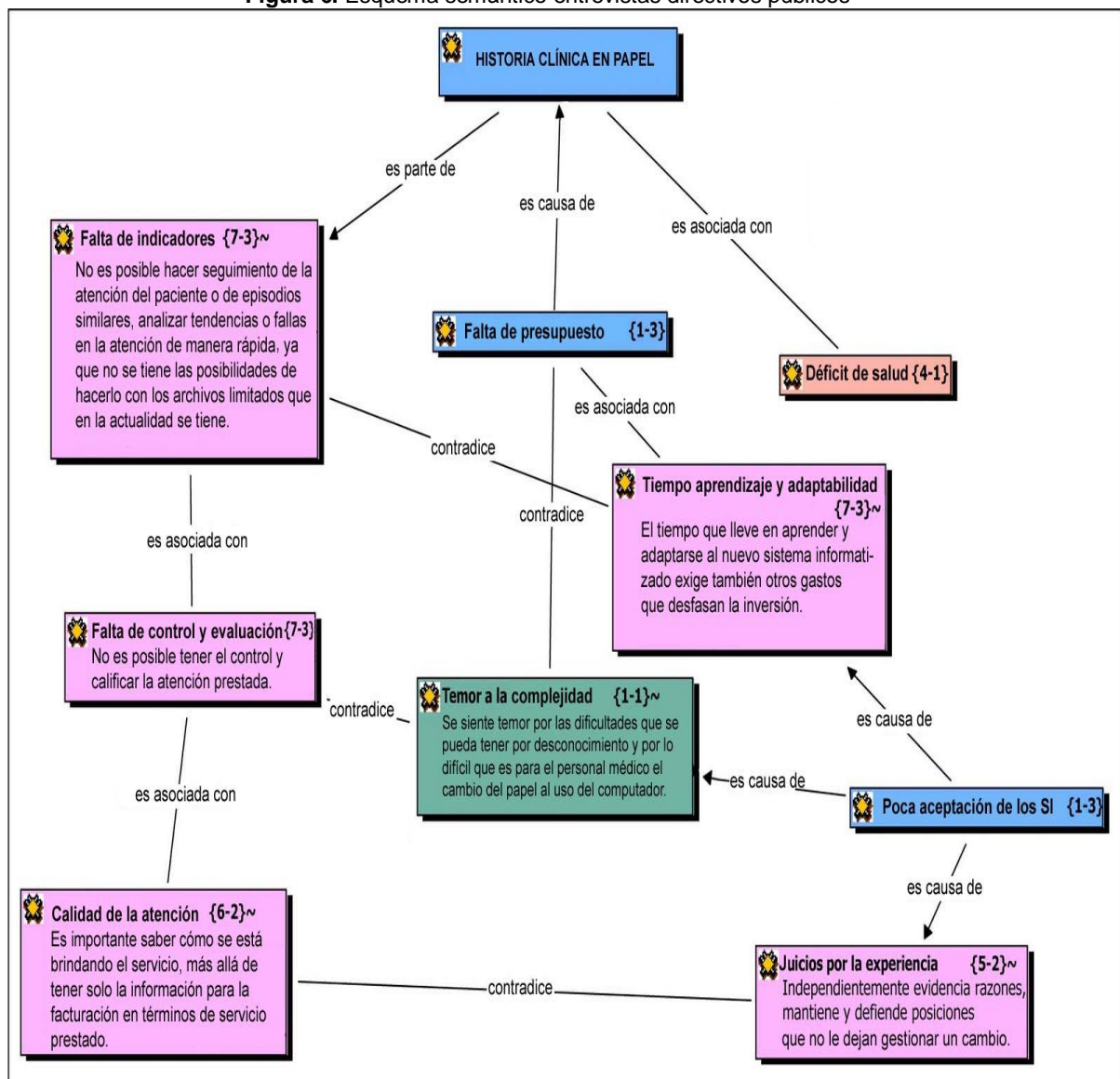
- **Directivos de IPS públicas de alta complejidad**

Se realizaron entrevistas semiestructuradas a representantes directivos de las IPS públicas como: Coordinador de urgencias, Gerente general y Director de investigaciones (Hospital Universitario de Neiva, Hospital Simón Bolívar de Bogotá, Hospital el Tunal y Hospital Santa Clara de Bogotá, respectivamente).

En la **Figura 6** se muestra que la Historia Clínica en papel que aún se maneja en las instituciones públicas es asociada con el déficit del sistema general de salud que actualmente está atravesando el país, a causa de la falta de presupuesto que hace difícil contar con las herramientas necesarias para prestar los servicios de salud. Al mismo tiempo, este tipo de sistema manual hace que no se tengan indicadores efectivos para hacer seguimiento, analizar tendencias y fallas en el proceso de atención; esto se asocia directamente con falencias administrativas derivadas de la falta de control y evaluación del trabajo del personal asistencial. De ahí que los entrevistados coinciden en que todo lo anterior conlleva a pensar sobre cómo puede estar siendo afectada la calidad de la atención, al tener limitaciones en el manejo de la información vital.

La necesidad de cambiar los procesos manuales para agilizar y mejorar la calidad de la atención, es definitivamente relevante para los directivos. Sin embargo, se presenta una contradicción apoyada en la poca aceptación de los sistemas de información por parte de quienes los deben usar. Esto se fundamenta como causal de juicios sobre experiencias fallidas que defienden posiciones en contra del cambio, manifiestan temor ante la complejidad del software por desconocimiento del mismo y la dificultad del personal médico ante el paso del papel al uso del computador, así como también, se percibe una gran preocupación por el tiempo de aprendizaje o adaptabilidad del personal que incida en un desfase de la inversión prevista.

Figura 6. Esquema semántico entrevistas directivos públicos



- **Personal asistencial de IPS públicas de alta complejidad**

En el caso del personal asistencial se tuvo la oportunidad de entrevistar a diversos profesionales entre médicos, personal de enfermería y auxiliares de enfermería, los cuales forman parte del grupo de primera mano en la atención de urgencias.

En las IPS públicas existe una gran expectativa frente al manejo de la Historia Clínica Electrónica y esa visión se asocia con la experiencia del manejo de la historia clínica en papel. Por lo tanto desde el punto de vista los diferentes perfiles del personal asistencial se tienen las siguientes percepciones:

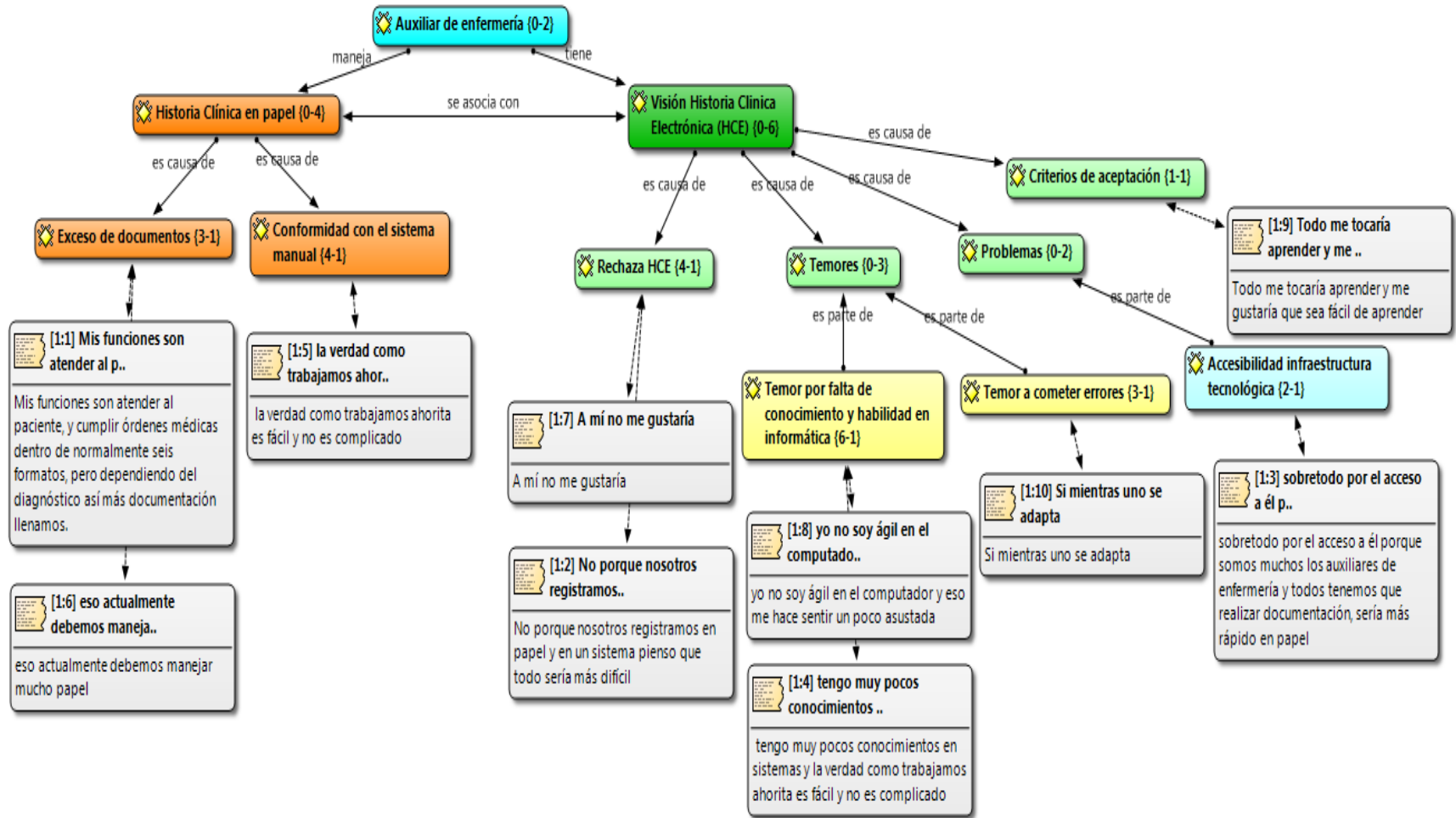
Auxiliar de enfermería

Es el profesional encargado de la atención del paciente cumpliendo las órdenes médicas asignadas según sea el caso, siendo capaz de transmitir al enfermo la tranquilidad, seguridad y confianza necesarias.

De acuerdo con la **Figura 7** los auxiliares de enfermería consideran que actualmente manejan mucho papel siendo esto un exceso, además, dependiendo del diagnóstico del paciente la historia genera más formatos. Sin embargo, mantienen una posición conformista frente al sistema manual, pues lo catalogan como fácil de manejar. Al mismo tiempo, se asocia una visión de la historia clínica electrónica en la cual se ve manifestado un rechazo ante la posibilidad de uso, porque se piensa que todo sería más difícil. De ahí que se reflejen los temores que se tienen en cuanto a la falta tanto de conocimientos como de habilidades en informática. Asimismo, existe el temor a cometer errores sintiendo que el sistema les va a exigir más capacidades y su desempeño no va a ser suficiente para hacer las cosas bien.

El problema fundamental que los auxiliares de enfermería ven sobre la posibilidad de tener la historia clínica electrónica es la poca accesibilidad a la infraestructura tecnológica en cuanto a la disponibilidad de equipos suficientes para todo el personal de urgencias. Por otro lado establecen como principal criterio de aceptación que el sistema informatizado sea fácil de aprender para poderlo apropiar rápidamente en el trabajo.

Figura 7. Auxiliar de enfermería-Percepción Historia Clínica en papel vs HCE



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis cualitativo de las entrevistas.

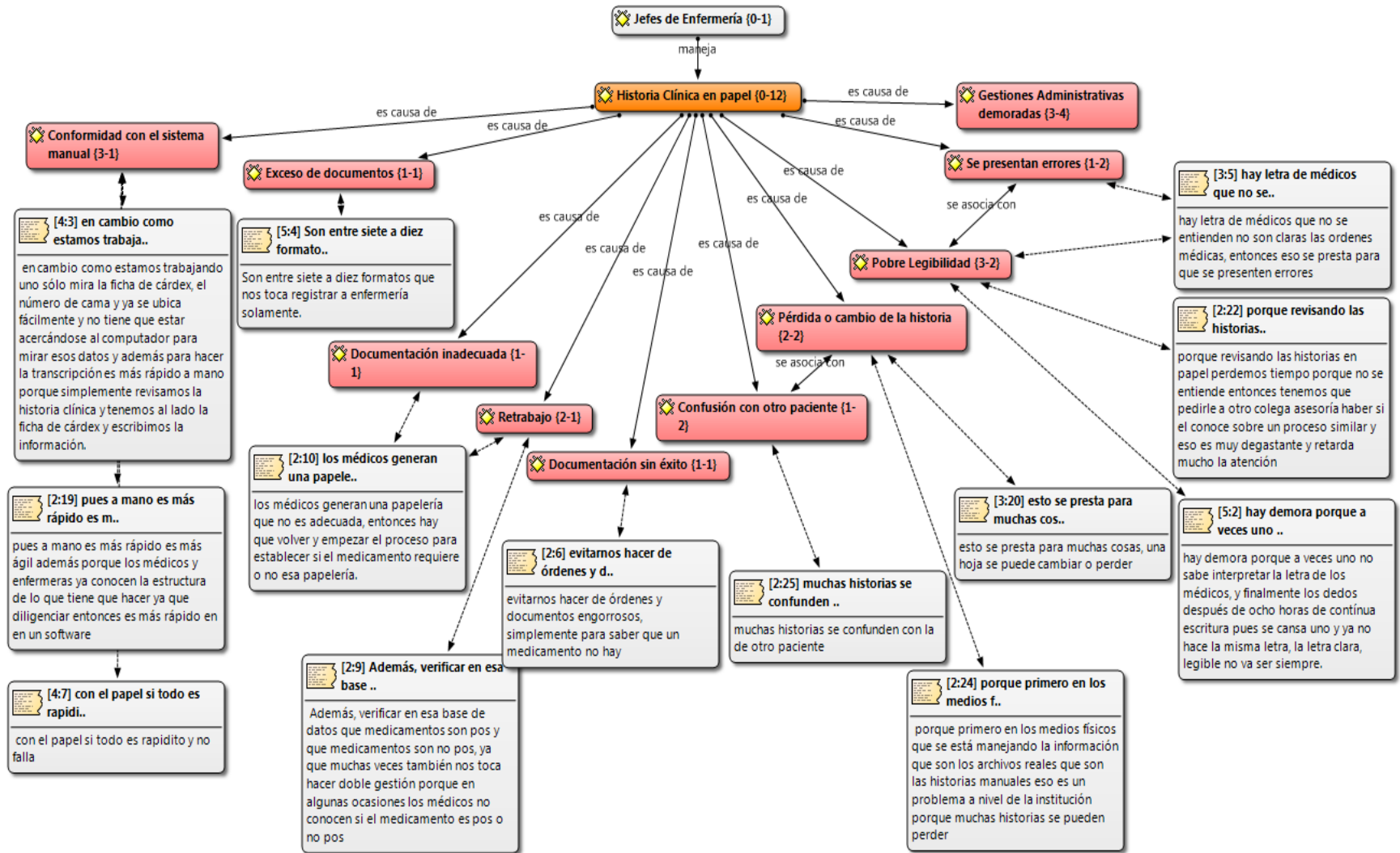
Jefes de enfermería

Estos profesionales están pendientes de dirigir labores de enfermería, planificando y coordinando las actividades diarias de enfermería a realizar, supervisando al personal y la atención, con el cumplimiento de recomendaciones y cuidados ordenados por los médicos, a fin de lograr el equilibrio en la salud de los pacientes.

La **Figura 8** esquematiza los principales aspectos que los entrevistados dieron a conocer sobre su experiencia con la historia clínica en papel. Se destacan aspectos como: el exceso de documentos entre siete a diez formatos, documentación inadecuada que las enfermeras tienen que enmendar, generando también retrabajo al volver hacer la gestión de los médicos, muchas veces con documentación engorrosa simplemente para saber que un medicamento no se tiene en el hospital. Por otro lado y siendo más grave la situación, muchas veces la historia se confunde o se cambia con la de otro paciente, y también ocurre que la historia se pierde. Además, la interpretación de lo que queda está escrito es difícil, demorada y muy desgastante, debido a la pobre legibilidad que se presenta. Esto se presta para que se produzcan errores que perjudican al paciente, lo cual es bastante preocupante.

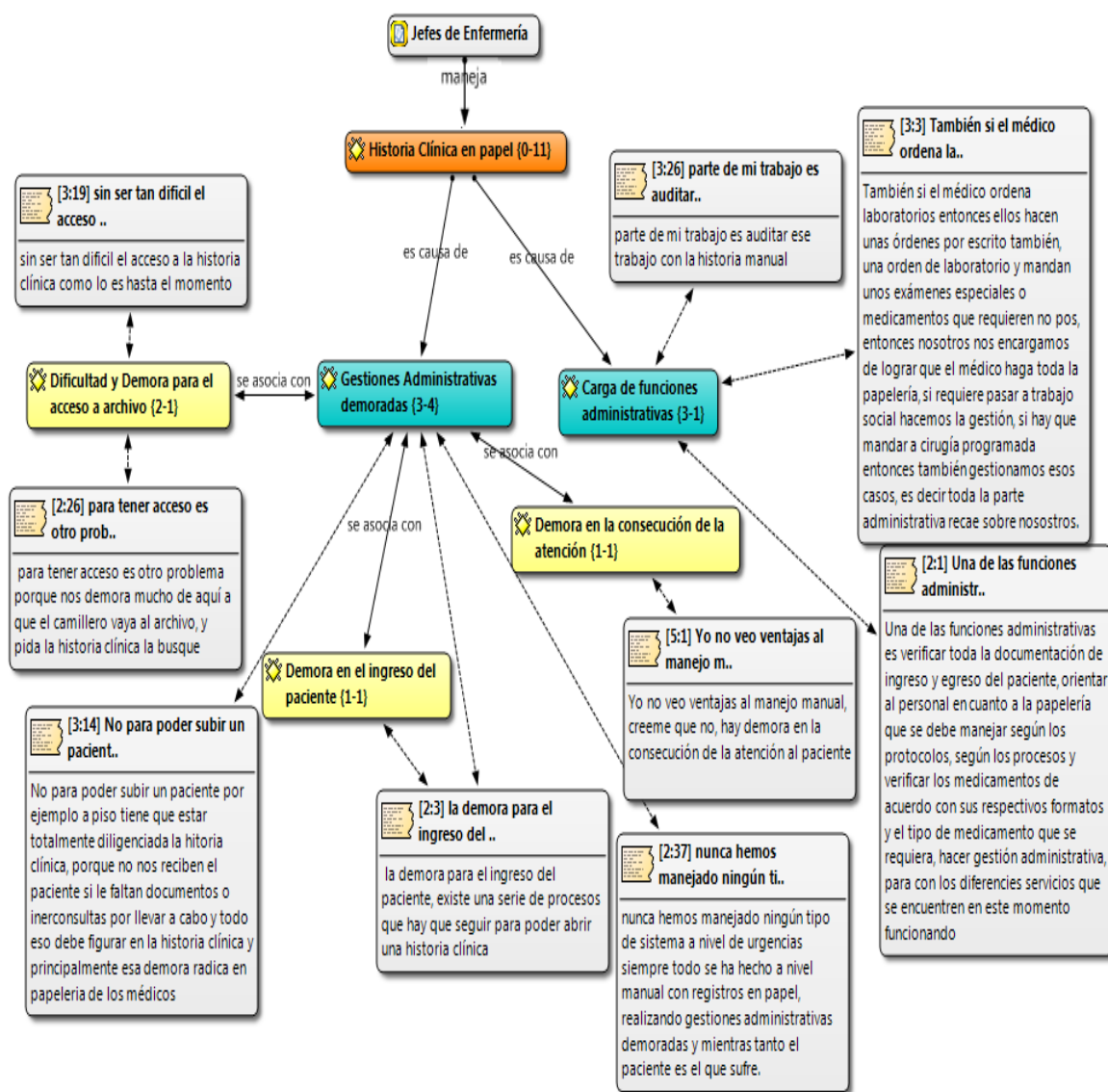
En cuanto a las gestiones administrativas que se deben realizar (**Figura 9**), los jefes de enfermería las consideran demoradas, por ejemplo, existe una gran demora en el ingreso del paciente porque hay que seguir una serie de procesos para abrir la historia clínica, también existen demoras en la consecución de la atención del paciente y si requiera información de atenciones anteriores es muy difícil y lleva bastante tiempo gestionar el acceso a archivo. Este personal se siente insatisfecho por la carga de funciones administrativas que recae sobre ellos. Aunque un 25% de los entrevistados manifiesta estar conforme con el sistema manual porque ya se acostumbraron y para ellos es más fácil la transcripción y no tienen que lidiar con fallas técnicas al momento de escribir.

Figura 8. Jefes de enfermería y la historia clínica en papel



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis cualitativo de las entrevistas

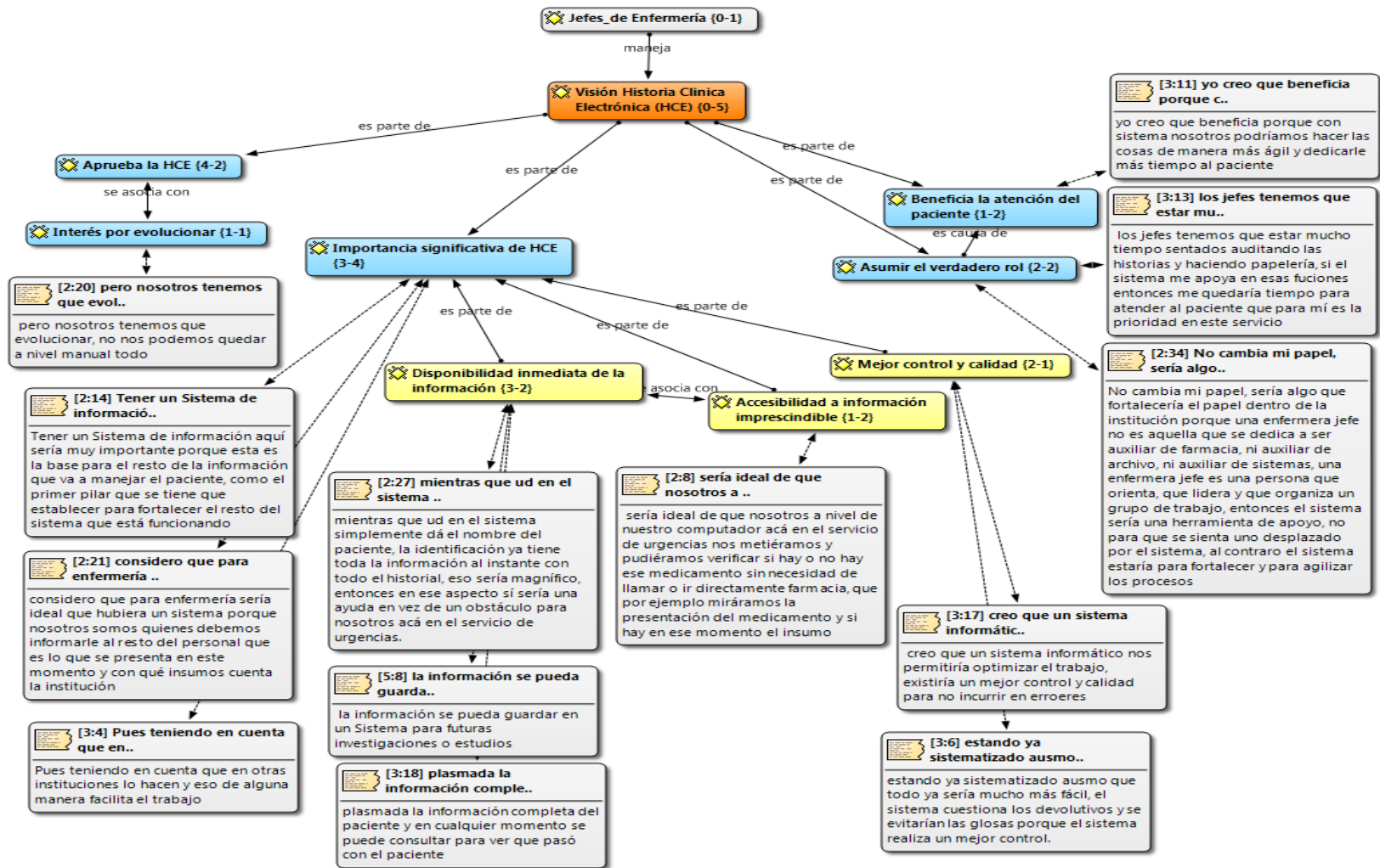
Figura 9. Jefes de enfermería- Gestiones administrativas y la historia clínica en papel



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis cualitativo de las entrevistas.

Por otro lado, en contraste con los problemas del sistema manual, se tiene una visión positiva de la historia clínica electrónica (**Figura 10**). Un 75% de los jefes de enfermería entrevistados aprueban la posibilidad de tener la historia sistematizada y manifiestan su gran interés por evolucionar, ya que es de significativa importancia contar con la disponibilidad inmediata de la información y su imprescindible accesibilidad para una atención complementaria y futuras investigaciones. Es importante poder asegurar un mejor control y calidad de la atención que se brinda al paciente, asumiendo el verdadero rol como personal asistencial y no administrativo.

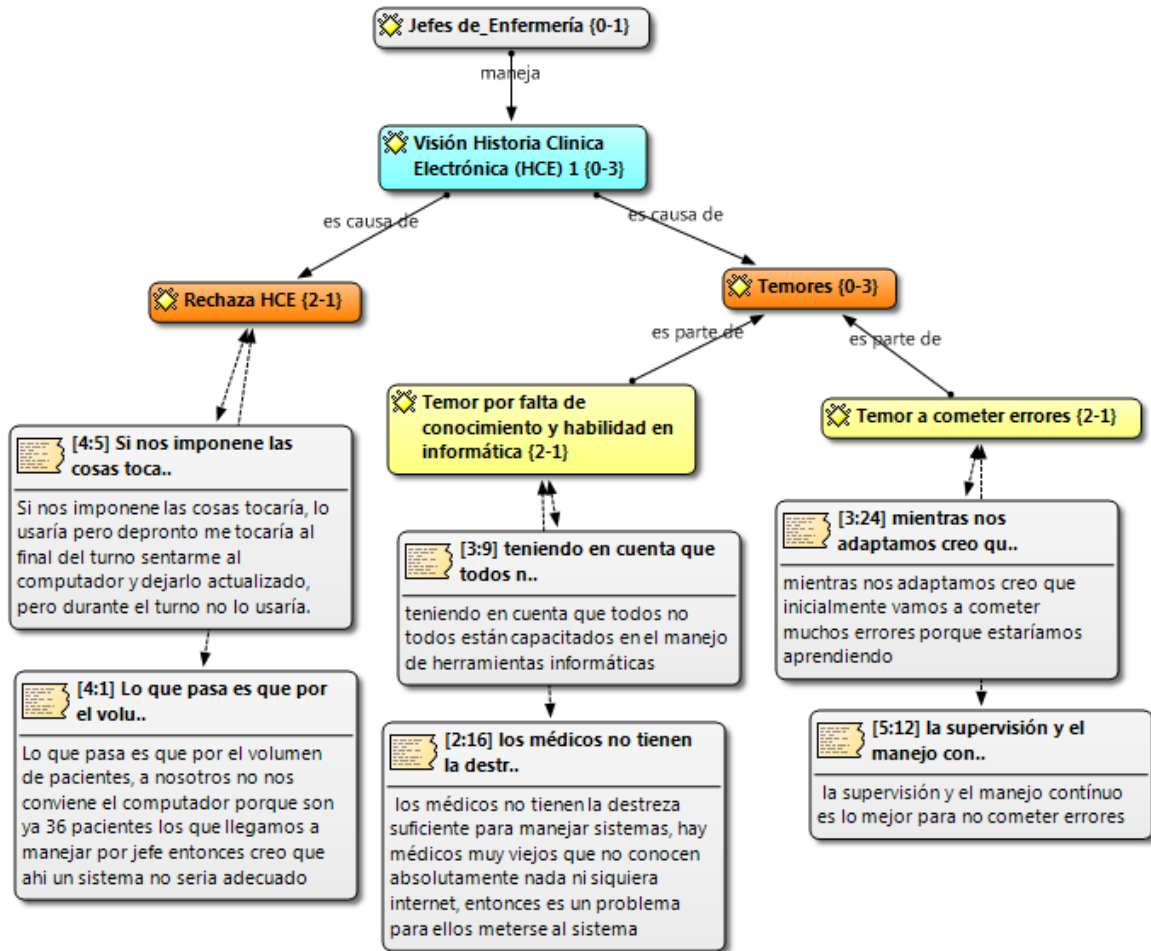
Figura 10. Jefes de enfermería - Visión positiva de la HCE



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis cualitativo de las entrevistas.

No obstante, un 25% rechazan la posibilidad de usar una historia clínica electrónica y lo consideran un obstáculo. Igualmente, surgen temores principalmente por la falta de conocimiento y habilidades en informática, como también por no ser capaces de manejar bien el software y cometer errores.

Figura 11. Jefes de enfermería rechazo y temores frente a la HCE

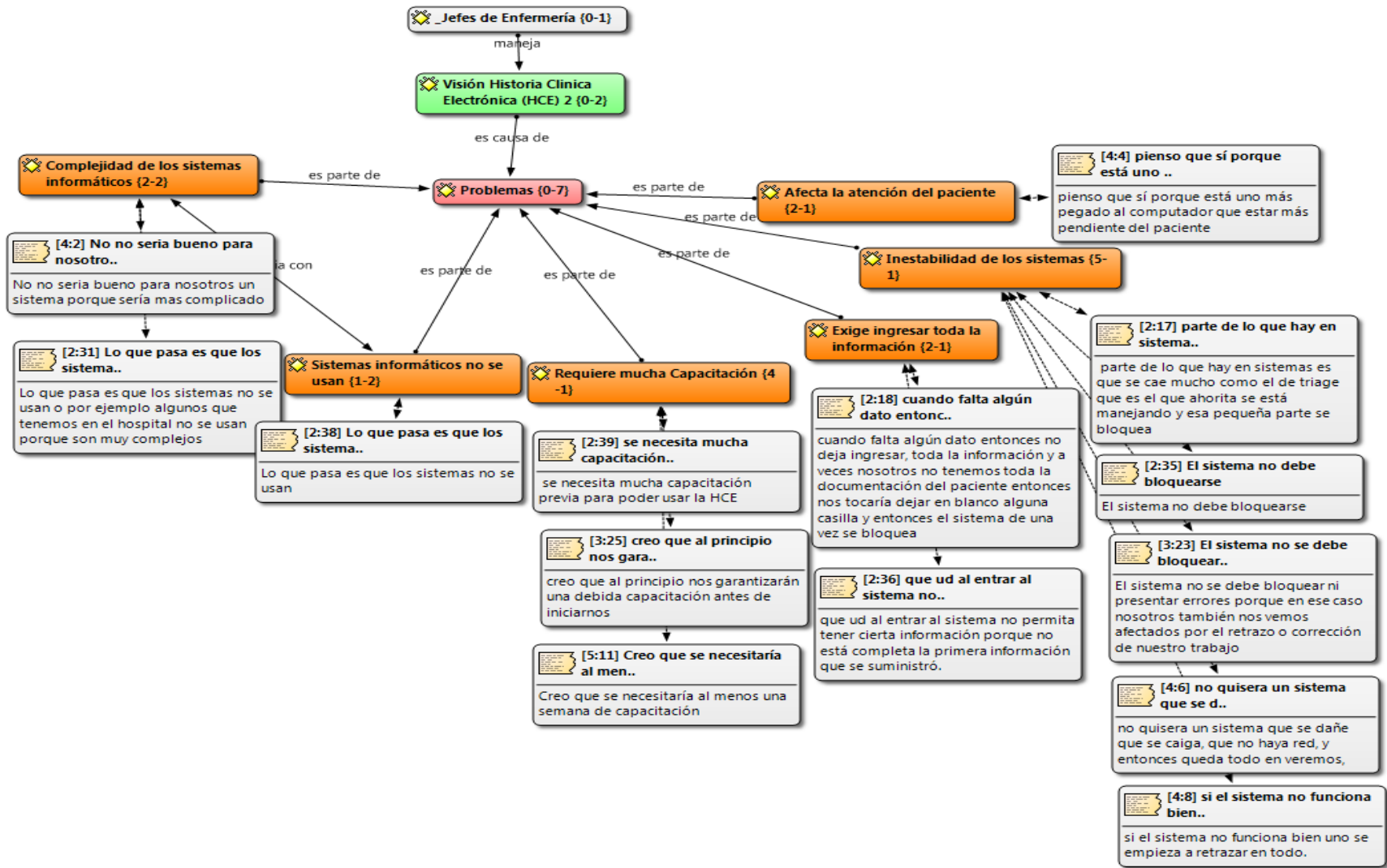


Fuente: Elaboración propia a partir del análisis cualitativo de las entrevistas.

Por otro lado, se señalan ciertos problemas que la historia clínica electrónica puede presentar (**Figura 12**) como la complejidad de los sistemas informáticos, aspecto que hace que éstos no se usen. Además, se requiere de mucha capacitación y el personal en urgencias no dispone de mucho tiempo para ello.

Los entrevistados han visto también, que generalmente los sistemas exigen ingresar toda la información y si no se dispone de algún dato se bloquea y no deja avanzar.

Figura 12. Jefes de enfermería – Problemas frente HCE



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis cualitativo de las entrevistas

Adicionalmente, la inestabilidad de los sistemas en cuanto a bloqueos, baja disponibilidad y errores hacen que los usuarios no confíen en su calidad. Por ende, al presentarse estos problemas claramente afectan la atención del paciente.

Los jefes de enfermería finalmente manifestaron sus criterios para la aceptación de la HCE (**Figura 13**), entre ellos están: la facilidad de uso del aplicativo, criterio en que todos los entrevistados coincidieron enfáticamente, asociado con una interfaz clara orientada a tareas y una secuencia evidente. Los usuarios también necesitan que el sistema sea fácil de aprender para no requerir del acompañamiento de personal técnico y de soporte a cada momento. Además en este tipo de escenarios es fundamental que el sistema sea totalmente confiable y seguro al tratarse del manejo de información vital.

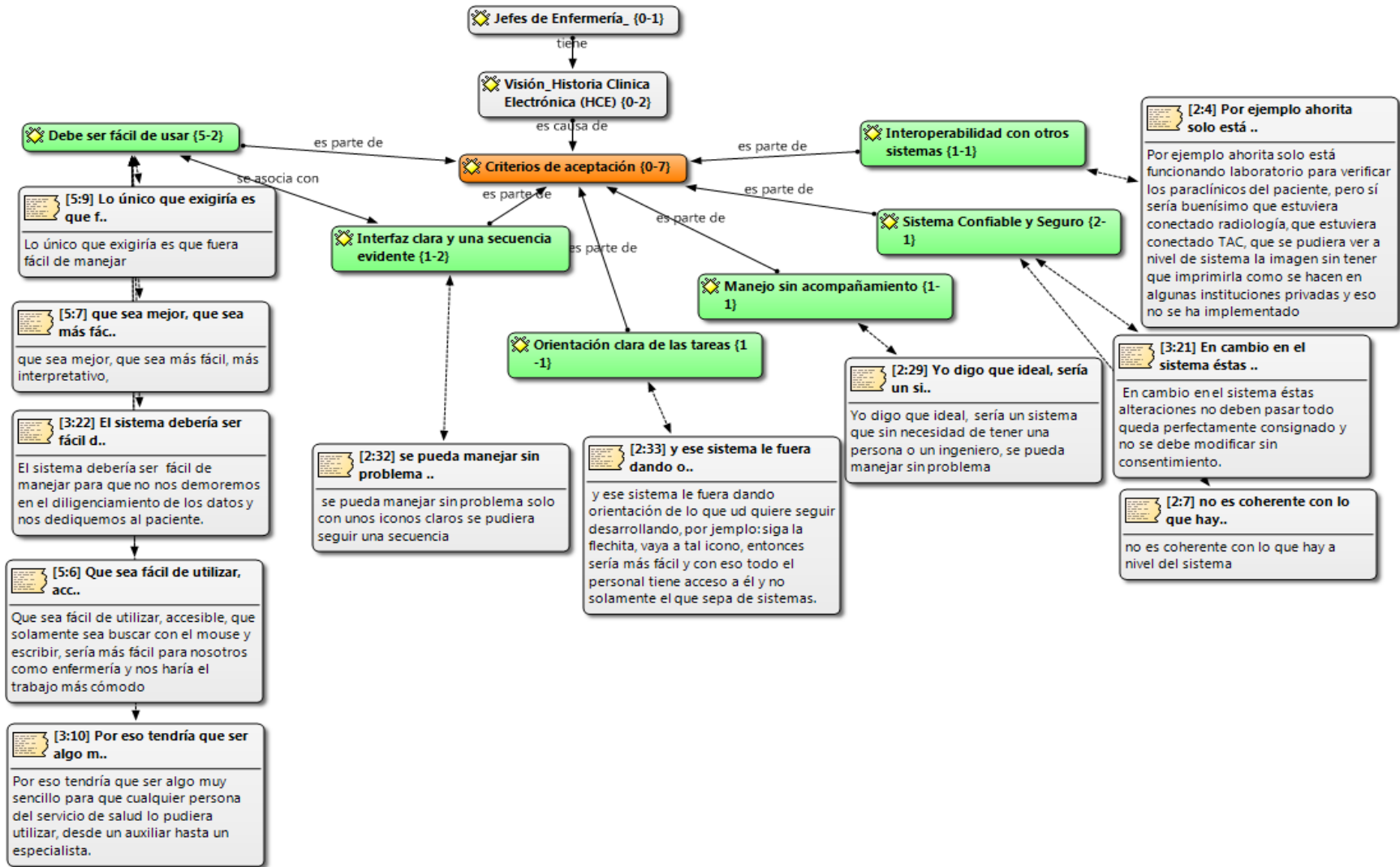
Finalmente, es importante que exista integración e interoperabilidad con otras aplicaciones clínicas como por ejemplo: laboratorios, farmacia, radiología, e imágenes diagnósticas, etc. De este modo se cuenta con una amplia interacción con toda la información que requiera el paciente en estado crítico.

Médicos de urgencias

Los médicos de urgencias se desenvuelven en circunstancias adversas. La labor asistencial de estos profesionales está muy mediatizada por la imprevisibilidad de la demanda, la necesidad de tomar decisiones rápidas, la incertidumbre, la masificación, la ansiedad de los pacientes y familiares, y, en general, por una serie de condiciones desfavorables que añaden complejidad a los actos médicos. No es comparable la atención de un paciente agitado o inconsciente en un servicio de urgencias que en cualquier otro escenario de atención hospitalaria.

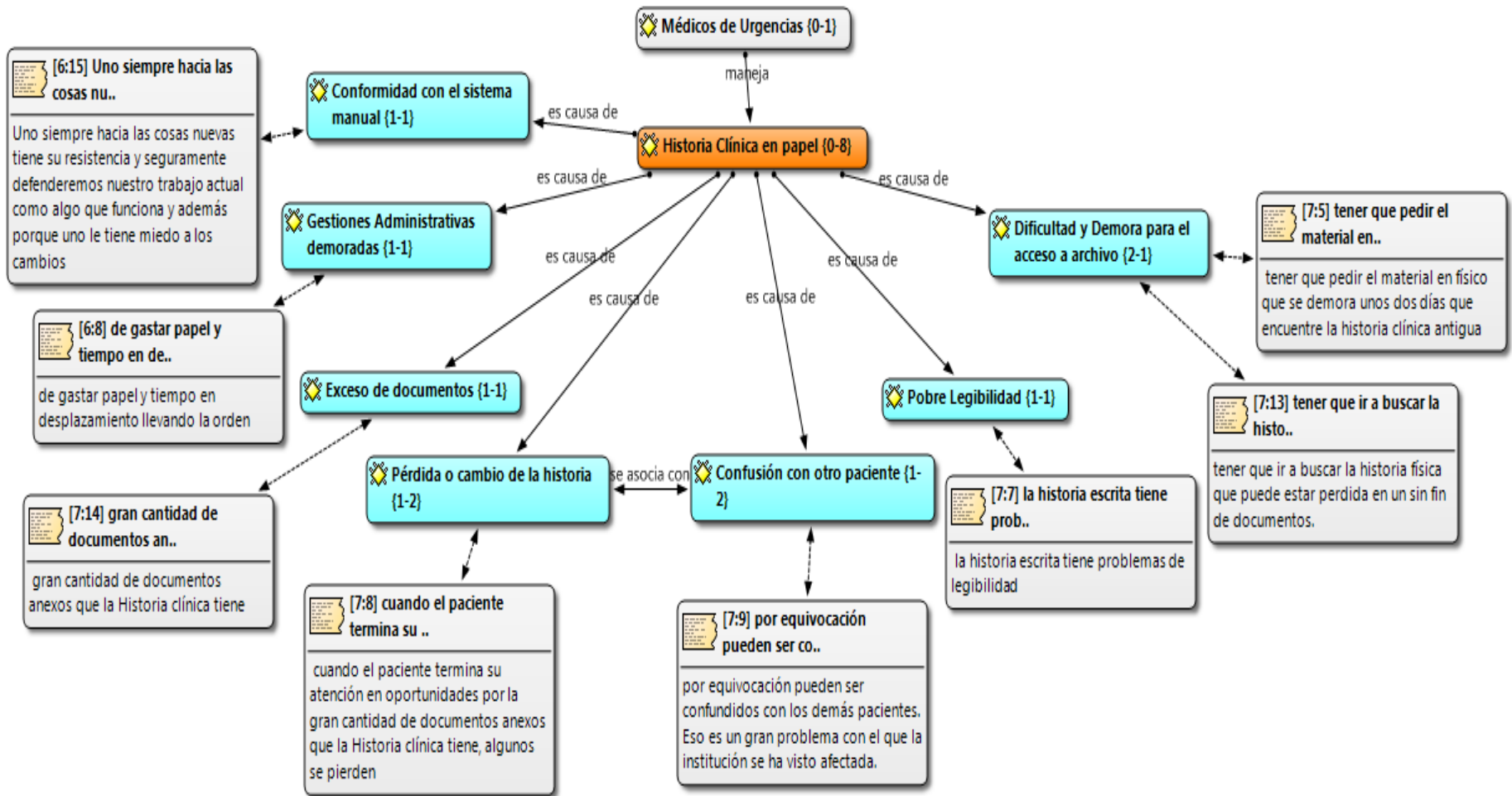
Desde el punto de vista práctico, los médicos dan a conocer su opinión sobre el sistema manual con el que trabajan (**Figura 14**) y reconocen ciertas desventajas como: gestiones administrativas demoradas que incluyen desplazamientos por órdenes médicas, exceso de documentos, pérdida o cambio de la historia clínica, confusión con otro paciente, problemas causados por una pobre legibilidad, mucha dificultad y gran demora para el acceso a archivo. A pesar de todo esto los médicos creen que el personal siempre tendrá su resistencia porque defienden el trabajo actual como algo que funciona, debido a que siempre existirá un miedo al cambio.

Figura 13. Jefes de enfermería – Criterios de aceptación HCE



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis cualitativo de las entrevistas.

Figura 14. Médicos de urgencias – historia clínica en papel.



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis cualitativo de las entrevistas.

En cuanto a la visión que los médicos de urgencias tienen sobre la historia clínica electrónica (**Figura 15**), los entrevistados en su totalidad la aprueban, pues la reconocen como un gran apoyo de la asistencia en urgencias. Además consideran que su significativa importancia radica en que: provee organización, permite agilizar los procesos, acceder a información imprescindible y tener disponibilidad inmediata de la información como soporte para la atención actual, por ejemplo sin tener que desplazarse a otras dependencias solo para confirmar la existencia de insumos.

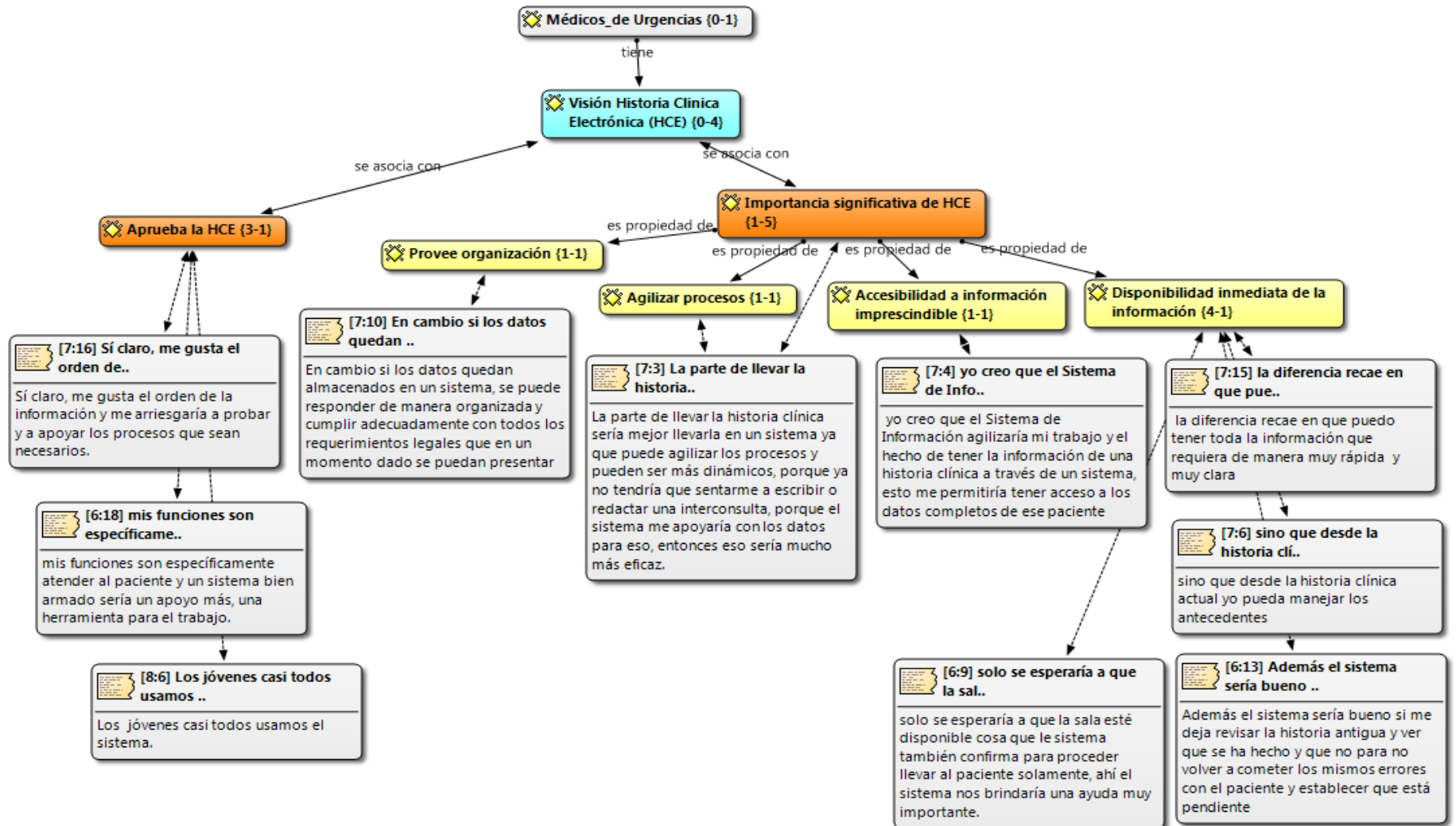
Sin embargo, se manifiestan temores en cuanto a tener una HCE (**Figura 16**) entre ellos por la falta de habilidad y conocimientos en la parte informática y temor por cometer errores en el manejo del software. Adicionalmente, los médicos encuentran ciertos problemas relacionados con la HCE, como la complejidad de los sistemas informáticos que al presentarse enredan el trabajo y no sería algo positivo, esto se manifiesta en una navegación complicada que hace difícil encontrar el objetivo. Es así como, el registro de la historia clínica puede ser más demorado que en papel y afectar la atención del paciente ya que el médico se puede dedicar más a atender al computador que al paciente.

Asimismo, se requiere mucha capacitación para llegar a desarrollar las tareas, pero en urgencias el tiempo es limitado para largas capacitaciones. Todos estos aspectos conllevan a que los sistemas informáticos finalmente no se usen porque muestran dificultad en sus funciones y para los médicos no cuentan con el momento para explorar todas las funcionalidades.

Del mismo modo, es preocupante la inestabilidad en cuanto a disponibilidad, funcionamiento y bloqueos, por lo cual disminuye la calidad y oportunidad del trabajo desarrollado. Por lo demás, se discutió el tema de la accesibilidad a la infraestructura tecnológica, por tener poco espacio en urgencias, sobrepasar el cupo de pacientes, y ser un grupo amplio de personal asistencial que requeriría el acceso a un computador en cualquier momento, sin la necesidad de esperar que alguno quede libre.

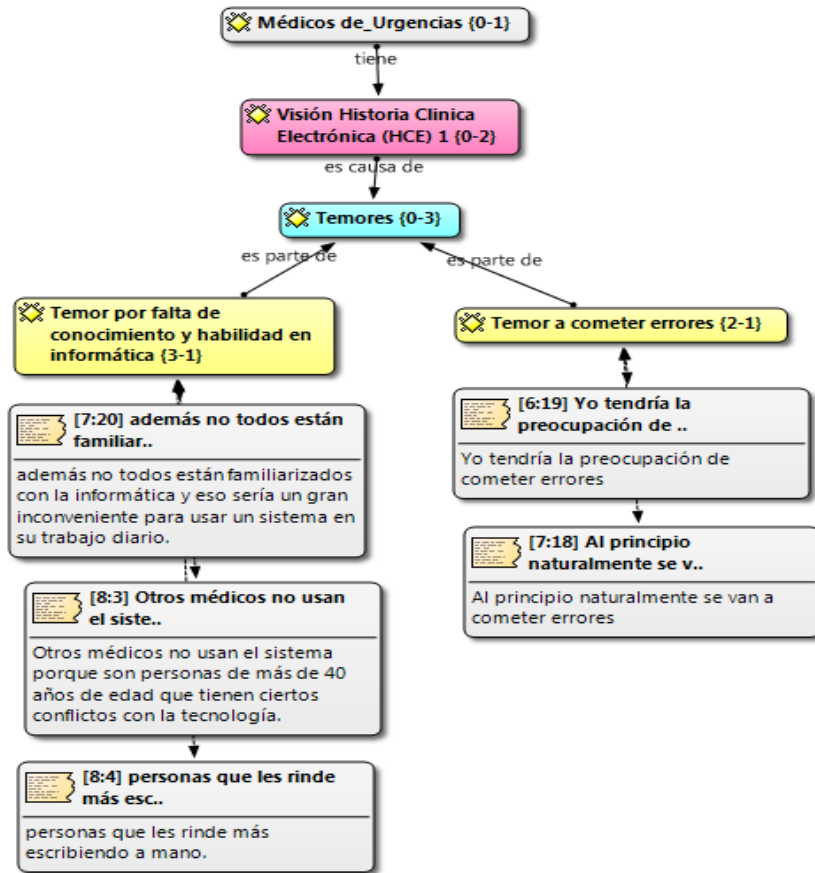
Como criterios de aceptación (**Figura 18**) se establecieron principalmente: que exista una compatibilidad con el trabajo clínico, esto con el fin de que las funciones del sistema concuerden con la complejidad de las tareas en urgencias; que el sistema sea fácil de usar, entonces se ahorraría tiempo en el registro, asociando dicha facilidad de uso con un alto grado de simplicidad, accesibilidad, con una interfaz clara y una secuencia evidente, y brindando control y libertad al usuario sobre sus tareas. Igualmente, se requiere que la historia clínica electrónica sea un sistema confiable y seguro, que ofrezca integración e interoperabilidad con otras aplicaciones clínicas, para consulta y apoyo en la toma de decisiones, y finalmente que pudiera ofrecer una manera portable para no tener que desplazarse desde donde está el paciente hasta donde se localiza el computador, mecanismo sugerido por contar en la actualidad con nuevas tecnologías.

Figura 15. Médicos de Urgencias - Visión positiva HCE



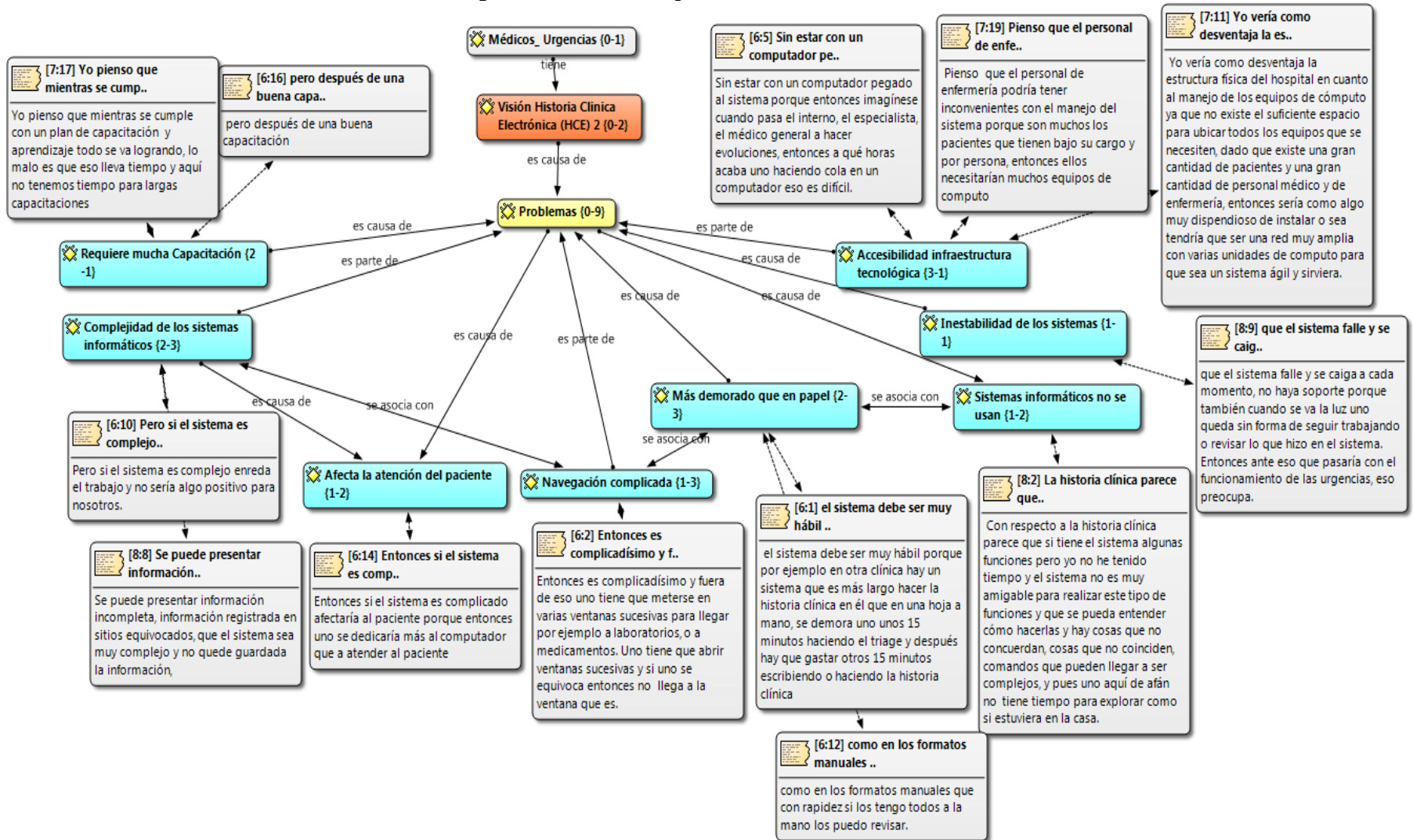
Fuente: Elaboración propia a partir del análisis cualitativo de las entrevistas.

Figura 16. Médicos de Urgencias - Temores frente HCE



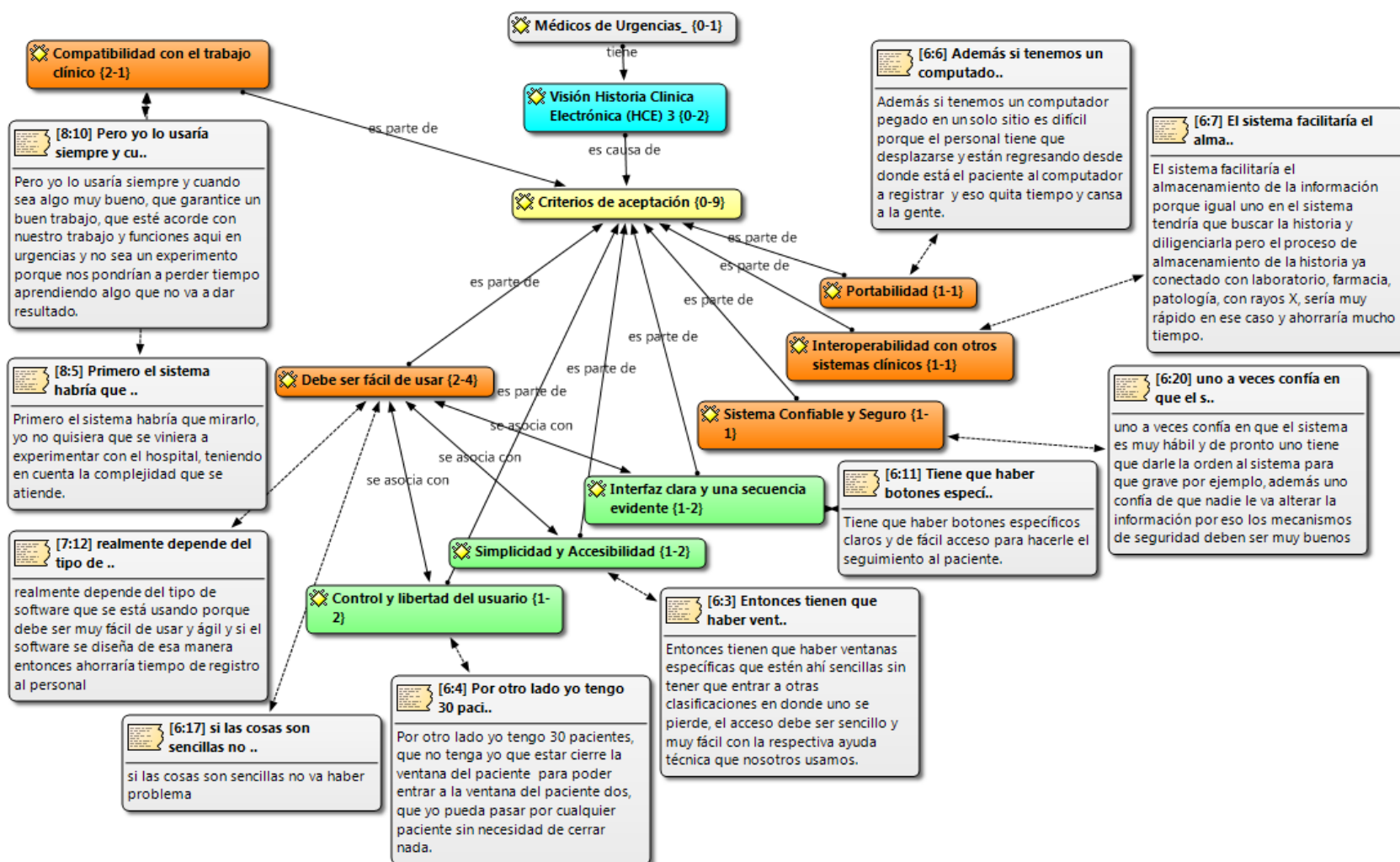
Fuente: Elaboración propia a partir del análisis cualitativo de las entrevistas.

Figura 17. Médicos de urgencias – Problemas HCE



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis cualitativo de las entrevistas.

Figura 18. Médicos de Urgencias – Criterios de aceptación HCE



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis cualitativo de las entrevistas.

3.2.2 Sondeo Nacional

En las entrevistas semiestructuradas se muestra la situación actual que pudo ser investigada en cuatro IPS públicas de alta complejidad. Sin embargo era necesario saber si esta información representa la situación general de dichas instituciones a nivel de toda Colombia.

Partiendo de la información suministrada por el Ministerio de Salud sobre qué prestadores públicos de alta complejidad existen en todo el país⁵. Se conoció que se existen 27 IPS de nivel de atención III. Se realizó un sondeo vía telefónica a las distintas ciudades del país, con la finalidad de saber qué IPS cuentan con un software para el manejo de la Historia Clínica en el servicio de urgencias. En la **Tabla 9** se presentan las IPS que poseen HCE y las que aún no han iniciado con el proceso.

Tabla 9. Sondeo HCE en IPS Nivel de atención III.

No	Departamento	Municipio	Institución	¿Posee HCE en urgencias?
1	Antioquia	Medellín	ESE HOSPITAL LA MARIA	NO
2	Antioquia	Medellín	HOSPITAL GENERAL DE MEDELLIN - LUZ CASTRO DE GUTIERREZ	SI
3	Atlántico	Barranquilla	HOSPITAL UNIVERSITARIO C.A.R.I. E.S.E.	NO
4	Bogotá D.C	Bogotá	DIRECCION DE SANIDAD POLICIA NACIONAL	SI
5	Bogotá D.C	Bogotá	EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO CENTRO DERMATOLOGICO FEDERICO LLERAS ACOSTA	NO
6	Bogotá D.C	Bogotá	EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LA SAMARITANA	SI
7	Bogotá D.C	Bogotá	ESE HOSPITAL SANTA CLARA	NO
8	Bogotá D.C	Bogotá	ESE INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGIA	NO
9	Bogotá D.C	Bogotá	HOSPITAL EL TUNAL III NIVEL E.S.E.	NO
10	Bogotá D.C	Bogotá	HOSPITAL LA VICTORIA III NIVEL E.S.E.	NO
11	Bogotá D.C	Bogotá	HOSPITAL MILITAR CENTRAL	SI
12	Bogotá D.C	Bogotá	HOSPITAL OCCIDENTE DE KENNEDY III NIVEL EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO	NO

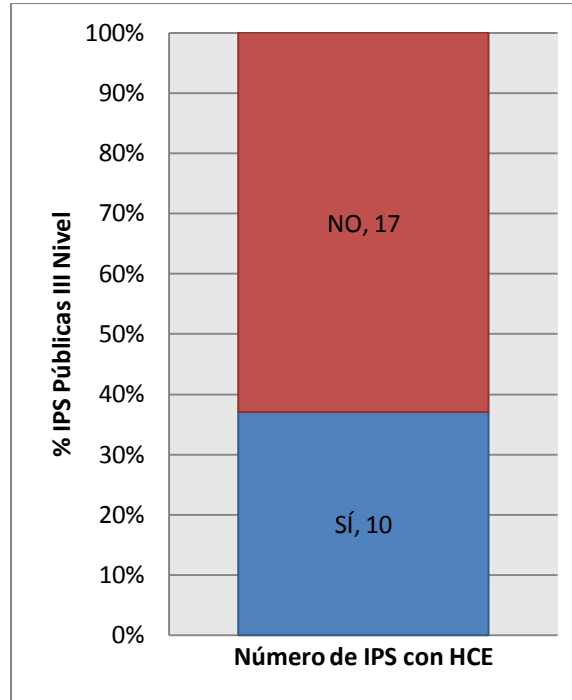
⁵ El Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia entidad encargada de dirigir el sistema de salud y protección social en salud, a través de diferentes políticas de promoción de la salud. Permite consultar el registro especial de prestadores de servicios de salud disponible en: <http://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/SistemaObligatoriodeGarant%C3%ADadeCalidad-SOGC.aspx>

3	Bogotá D.C	Bogotá	HOSPITAL SIMON BOLIVAR III NIVEL E.S.E.	NO
14	Bolívar	Cartagena	EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL CARIBE	NO
15	Boyacá	Tunja	EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO HOSPITAL SAN RAFAEL TUNJA	NO
16	Caldas	Manizales	HOSPITAL SANTA SOFIA DE CALDAS ESE	SI
17	Cauca	Popayán	HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN JOSE DE POPAYAN E.S.E.	NO
18	Huila	Neiva	HOSPITAL UNIVERSITARIO HERNANDO MONCALEANO PERDOMO	NO
19	Magdalena	Santa marta	HOSPITAL UNIVERSITARIO FERNANDO TROCONIS	NO
20	Nariño	Pasto	E.S.E. HOSPITAL UNIVERSITARIO DEPARTAMENTAL DE NARIÑO	SI
21	Norte de Santander	Cúcuta	E.S.E. HOSPITAL UNIVERSITARIO ERASMO MEOZ	NO
22	Quindío	Armenia	ESE HOSPITAL DEPTAL UNIVERSITARIO SAN JUAN DE DIOS	SI
23	Risaralda	Pereira	EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN JORGE	SI
24	Santander	Bucaramanga	EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SANTANDER	SI
25	Santander	Socorro	ESE HOSPITAL REGIONAL MANUELA BELTRAN	NO
26	Tolima	Ibagué	HOSPITAL FEDERICO LLERAS ACOSTA E.S.E.	NO
27	Valle del cauca	Cali	HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL VALLE "EVARISTO GARCIA" E.S.E.	SI

Fuente: Elaboración propia a partir del trabajo práctico.

El sondeo fue realizado principalmente a coordinadores de los servicios de urgencias y a personal encargado del departamento de sistemas. Por consiguiente, dicha indagación permitió indicar que sólo el 37% de las IPS dicen trabajar en el servicio de urgencias con un software de historia clínica, mientras que el 63% aún no han implementado una solución informática para la gestión de la información clínica (**Figura 19**).

Por lo tanto existe un gran reto para las IPS que aún no han iniciado el proceso de transformación a la HCE, pero en el interés de poder alcanzar el cambio se encuentra la necesidad de conocer cómo es la situación con los sistemas existentes en las IPS de alta complejidad.

Figura 19. IPS Nivel de atención III y la presencia de HCE.

Fuente: Elaboración propia a partir del sondeo nacional.

3.3 Evaluación

Pasando del ambiente que se vive en las IPS públicas de alta complejidad que no tienen un sistema de historia clínica electrónica y que por el contrario manejan un sistema manual con registros en papel. Se crea la necesidad de conocer la experiencia de las IPS de alta complejidad que si manejan un sistema de historia clínica electrónica sobretodo en escenarios críticos.

El primer acercamiento que se necesita realizar es principalmente con los usuarios potenciales del sistema de HCE, en particular con los médicos, con el fin de conocer su percepción y puntos de vista acerca del uso de sus actuales sistemas de historia clínica.

De acuerdo con la teoría de usabilidad un aspecto importante es conocer la opinión de los usuarios finales y más aún si el producto ya está en uso, como parte de una evaluación de usabilidad sumativa o de los sistemas existentes (T. Tullis & B. Albert, 2008). Como ya se revisó en el marco teórico, la evaluación de usabilidad presenta diferentes métodos, entre ellos los métodos de indagación que permiten lograr diversas formas de aproximación al usuario, siendo muy apropiado para el presente estudio el

método de indagación individual. El factor común de este método, y el más importante, es la formulación de preguntas efectivas (J. Nielsen & Hackos, 1993) con el fin de conocer la percepción de los usuarios.

Entre las técnicas con las que cuenta el método de indagación individual se encuentran: la entrevista, los cuestionarios y las encuestas. Estas técnicas son eficaces en la evaluación de preferencias, impresiones y actitudes, puesto que son técnicas basadas en la opinión subjetiva. Además, son usadas para describir el estado y los problemas actuales del software de una manera confiable y válida porque se apoyan directamente en la experiencia del usuario final (J. Rubin & D. Chisnell, 2008). La técnica elegida fue la del cuestionario.

3.3.1 Cuestionario: Usabilidad de los sistemas de HCE dentro de escenarios de atención crítica

En esta parte del estudio se eligió la técnica del cuestionario para construir un instrumento que permitiera conocer la percepción de los usuarios sobre la usabilidad de sus sistemas de HCE.

Existen cuestionarios específicamente para medir la satisfacción de los usuarios con respecto al un producto en particular e implicando sólo a un grupo de usuarios direccionando temas importantes de usabilidad como es el caso de herramientas como SUMI (J. Kirakowski & Corbett, 1993) o SUS (Brooke, 1996; Joseph S Dumas, 2002). Sin embargo, no se encuentran instrumentos apropiados para explorar la percepción de los médicos, teniendo en cuenta que se realizaría sobre la experiencia con aplicaciones clínicas de diferentes proveedores e involucrando aquellos aspectos que son importantes en el trabajo asistencial dentro de escenarios críticos. Al respecto una fuente referencial importante ha sido un cuestionario realizado en Finlandia (Johanna Viitanen et al., 2011) el cual fue diseñado específicamente para conocer las experiencias médicos y enfermeras en el uso y desarrollo de TIC para el trabajo clínico.

Teniendo este referente importante se tomó en cuenta su estructura, y con un nuevo enfoque se construyó un instrumento para ser aplicado al contexto Colombiano y que sea compatible con las actividades asistenciales a través del uso específico de la HCE dentro de escenarios de atención crítica.

- **Usabilidad en el contexto de la atención crítica:**

En términos generales, el contexto de uso dentro de escenarios de atención crítica se caracteriza por un ambiente agitado y un entorno de trabajo con mucha presión. Las prácticas alteran, una diversidad de aplicaciones tecnológicas y el personal asistencial es heterogéneo con diferentes habilidades y experiencias. Profundizando en la descripción se tomaron los aspectos (ISO:9241-11, 1998; J. Nielsen & Hackos, 1993) que enmarcan la referencia contextual de la usabilidad (usuario, sistema, actividades y ambiente) y que han guiado las observaciones realizadas:

Usuario: junto con las enfermeras, los médicos son los principales usuarios de los sistemas actuales de HCE, principalmente. Teniendo en cuenta que los antecedentes médicos son diversos en cuanto a su historial de trabajo y las especialidades en diversas áreas de la medicina, se mantiene la constante de que un médico de urgencias se centra en la toma de decisiones y medidas vitales inmediatas, necesarias para evitar la muerte o una discapacidad posterior del paciente.

Sistema: una amplia variedad de dispositivos, herramientas e instrumentos se utilizan para apoyar el trabajo clínico. Para el objetivo de esta investigación el estudio radica principalmente sobre los sistemas de HCE, como apoyo a las actividades clínica propias del trabajo médico en atención crítica.

Actividades: El trabajo clínico tiene como objetivo atender y curar a los pacientes. Aunque los médicos comparten este objetivo de trabajo, las personas tienen prácticas y dinámicas de trabajo diversas, y varían de un paciente a otro. Con más detalle, estas prácticas tienen que ver con la realización de tareas rápidas y acceso a la información de forma pertinente. También el intercambio de información y la comunicación en un ambiente altamente colaborativo y coordinado entre profesionales de la salud, son parte esencial de las actividades clínicas y las tareas diarias.

Ambientes: Para el desarrollo de este estudio se tomó como parte de los escenarios de atención crítica a los ambientes que se encuentran en el servicio de urgencias y unidades de cuidados intensivos.

▪ Definición de las Dimensiones

Las preguntas se diseñaron teniendo presente que los sistemas de HCE deberían proporcionar a los médicos las funcionalidades y propiedades que se requieren en la realización de tareas clave para atender a los pacientes, por ejemplo, analizar la situación actual, tomar decisiones sobre las acciones necesarias, y llevar a cabo estas acciones (M. Berg, 2001). Además, relacionando la compatibilidad que debe existir entre el sistema y el trabajo clínico, con atributos de usabilidad a través de todo el cuestionario. De esta manera ya teniendo identificado el dominio (Churchill, 1999, 2001; Zapata & Giner, 2008) se procede a definir las dimensiones del estudio.

1. **Eficacia en las tareas clínicas:** Para apoyar a los médicos con las actividades clínicas el sistema debe permitir un trabajo completo, con mucha precisión para no afectar negativamente al paciente (Marc Berg, 2002). Evitando aportar dificultad, que se tengan que realizar más tareas o repetirlas innecesariamente (ISO:9241-11, 1998). Todo esto con el fin de alcanzar las metas y mejorar la calidad de la atención con resultados efectivos.
2. **Eficiencia de uso:** La eficiencia se relaciona con la exhaustividad con la que los médicos logren sus objetivos: los sistemas de TIC clínicos deben ser eficientes en su uso, por lo que un alto nivel de productividad en un entorno agitado y crítico es imprescindible. En el trabajo clínico, el requisito de eficiencia se refiere especialmente a la fluidez de gestión de la información, por lo tanto, la documentación completa y precisa se dice que es un tema central en el esfuerzo por mejorar la seguridad del paciente y la calidad de la atención (Kjeldskov, Skov, & Stage, 2010). La cantidad de pasos de interacción necesarios tanto en las actividades de recuperación de información y mantenimiento de registros debe ser óptima. Además, no debería haber una necesidad para llevar a cabo la misma tarea o entrada de datos múltiples veces. Como se ha señalado en varios estudios, uno de los obstáculos más importantes en la adopción de tecnología de información en salud se refiere a la cantidad de tiempo que se necesita para usar el sistema (Likourezos et al., 2004; Linder et al., 2006; Wu et al., 2006). Específicamente, los estudios empíricos han señalado que el tiempo empleado

por la documentación clínica es uno de los impedimentos más difíciles en el uso de la HCE (Richard J Holden, 2010; Poissant et al., 2005). Un uso eficiente de la HCE requiere además, de interfaces de usuario intuitivas y sencillas (Bærentsen, 2000).

3. **Facilidad de aprendizaje:** Sin lugar a dudas, los médicos están muy ocupados y no tienen tiempo para leer manuales. Por lo tanto, tienen que ser capaces de iniciar rápidamente el trabajo utilizando el sistema. Cuando los médicos se enfrentan por primera vez al uso de la HCE deberían aprender fácilmente a trabajar con él. Esta es una característica que permite la rápida aceptación del software (Jakob Nielsen, 1994).
4. **Apoyo para el intercambio de información:** El intercambio intensivo de información es inmediato en un escenario crítico y con ayuda del sistema evita constantes interrupciones entre el personal asistencial. La información de la situación depende del contexto cambiante del paciente. Según los resultados de estudios empíricos (realidad que se comprueba con las entrevistas semiestructuradas), el éxito de los sistemas de la información sanitaria depende de la calidad de la información altamente disponible a los profesionales de la salud para la toma de decisiones sobre la atención al paciente (Kristiina Häyrynen et al., 2008).
5. **Soporte para comunicación y colaboración:** Para el dominio de la asistencia sanitaria: un alto grado de comunicación, coordinación de las actividades y colaboración entre los profesionales de la salud son las características sobresalientes de un equipo para la atención del paciente. Estos argumentos indican que no es suficiente que los sistemas de HCE se diseñen para servir a un único usuario ya que los pacientes están en el centro del trabajo clínico y el éxito de la atención depende también de una buena comunicación entre el personal asistencial para evitar un detrimento del paciente por la falta de conocimiento (Walsh, 2004). Otro punto de vista de la colaboración se refiere al papel del paciente como colaborador. Hoy en día, los pacientes no se pueden considerar como partes interesadas pasivos. En cambio, la ideología de la atención centrada en el paciente desafía las formas tradicionales de la prestación de atención, los procesos tienen que centrarse en la comunicación, la colaboración y la toma de decisiones con el paciente, cuando la situación lo permita, con decisiones

compartidas (K. Davis, Schoenbaum, & Audet, 2005; Johanna Viitanen et al., 2011).

6. **Interoperabilidad:** La falta de integración entre los sistemas y dispositivos de atención reduce e impide el flujo de trabajo de los profesionales de la salud (Commission, 2008). Esto se deriva del hecho de que en los entornos de la organización se utilizan diversos sistemas que varían considerablemente y que su consulta permite complementar el registro de en la HCE (Goldschmidt, 2005) (Wu et al., 2006). Por lo tanto tener integrado, por ejemplo, aplicaciones de radiología, laboratorios e imagenología, se considera primordial.
7. **Confiabilidad:** La fiabilidad y la funcionalidad técnica son sin lugar a dudas aspectos sustanciales en entornos potencialmente críticos. Desde el punto de vista del médico, es muy importante que los sistemas de HCE sean confiables y aptos para el entorno de trabajo existente (Johanna Viitanen et al., 2011). Esta confiabilidad radica en la inexistencia de errores por parte del sistema que puedan afectar la integridad del paciente y la seguridad de la información (Sittig & Singh, 2009).

▪ **Selección de los Ítems y la Técnica de escalamiento**

Se procede a generar un conjunto de 33 ítems que constituirán el instrumento de levantamiento de información. Para ello se toma como referencia la revisión de la literatura, las características de las dimensiones evaluadas, algunas preguntas elaboradas con anterioridad por otros investigadores (Johanna Viitanen et al., 2011), y la propia experiencia como investigador gracias al contacto con los escenarios reales.

En cuanto a la técnica de escalamiento se selecciona una escala tipo Likert con un valor numérico de 1 a 5, para cuantificar las características de las variables latentes:

- 1 es: Totalmente en desacuerdo.
- 2 es: En desacuerdo.
- 3 es: Ni de acuerdo / Ni en desacuerdo.
- 4 es: De acuerdo.
- 5 es: Totalmente de acuerdo.

- **Validez de Contenido**

Se hace necesario llevar a cabo un primer procedimiento de depuración del instrumento para validar si realmente sus ítems cuantifican con exactitud lo que están evaluando. Así, la validez de contenido es contrastada en primer lugar por el juicio subjetivo de varios investigadores académicos con conocimientos en sistemas de información, indicando observaciones de redacción y de forma (seis revisores). En segundo lugar, se verificó el contenido del instrumento con la experiencia de médicos especializados que se desempeñan como Coordinadores de urgencias de IPS privadas de alta complejidad (tres revisores), los cuales dieron sus puntos de vista en cuanto a la influencia de la HCE con las actividades asistenciales de los médicos en urgencias. En tercer lugar, se contrastaron los ítems del instrumento con la interpretación de los médicos que usan HCE y el vocabulario clínico apropiado (diez revisores). Finalmente, se verifica los ítems individuales y la correspondencia con los constructos estudiados a través de la valoración hecha por una docente experta en el área de usabilidad de la Universidad Nacional de Colombia, logrando el encuadre del instrumento con la experiencia médica y la experiencia en el estudio de la usabilidad. En el **Anexo B** se presenta el instrumento construido.

- **Selección de la población**

Se procede a seleccionar la población que será utilizada en el estudio empírico, y que en este caso corresponde a médicos actualmente activos en el trabajo clínico, realizado dentro de escenarios de atención crítica en IPS de alta complejidad. Para esto se solicitaron por escrito los permisos necesarios para aplicar el instrumento construido y se recibió una respuesta positiva de cinco instituciones de la ciudad de Bogotá.

- **Prueba Piloto**

Para la prueba piloto del cuestionario y su validez, se trabajó con un tipo de muestreo no probabilístico o conocido también como no aleatorio, esto por ser un estudio de tipo exploratorio. En general, es un muestreo válido contando con que no es un tipo de muestreo riguroso dado que no todos los elementos de la población pueden formar parte de la muestra por la dificultad y limitaciones de acceso a todo el universo poblacional. Este tipo de muestreo se caracteriza por un esfuerzo deliberado al obtener muestras "representativas", para el caso de la validación se logró una participación de 100

unidades de análisis válidas que cumplen con todas las características que el estudio requiere (médicos potencialmente activos en atención crítica).

Entonces, sobre las unidades de análisis (100 médicos encuestados) que forman parte de una pequeña porción de la población seleccionada, se aplicó el cuestionario con el fin de validar con los datos obtenidos, a través de métodos estadísticos, la calidad del instrumento y si puede ser útil para la investigación científica, en caso de cumplir con una serie de propiedades psicométricas como: fiabilidad y validez de constructo (Zapata & Giner, 2008).

- **Fiabilidad y Validez del constructo**

Uno de los métodos para calcular en primer lugar *la fiabilidad* es a través del *coeficiente o alpha de Cronbach (Cronbach, 1951)*. El valor de este coeficiente varía entre 0 y 1, y en la medida que aumenta o se acerca a 1 indica una mayor fiabilidad. Existe un acuerdo general sobre el límite inferior para el alpha de 0,70, pudiendo bajar a 0,60 en los casos de investigaciones exploratorias. En general la prueba de fiabilidad fue superada por el cuestionario (**Anexo C**).

Entonces, además de realizar la validez de contenido y el cálculo de la fiabilidad, es necesario abordar el análisis de la validez de constructo. Para ello, es posible trabajar la validez que está presente cuando existe una alta y significativa correlación entre los ítems del instrumento con las variables latentes o dimensiones que se evalúan (Zapata & Giner, 2008). Por lo tanto, se recurre a la prueba de análisis factorial exploratorio y se comprueba la agrupación de los ítems correlacionados en su correspondiente dimensión (**Anexo C**).

En general para la presente investigación se tiene resultados satisfactorios sobre la validación del instrumento, tanto en fiabilidad como en validez, por lo cual se obtiene un instrumento listo para ser aplicado a la población seleccionada.

3.3.2 Evaluación de usuarios

A través del cuestionario como método de indagación se puede explorar cómo actualmente están percibiendo los médicos la usabilidad de sus sistemas de HCE desde su experiencia como usuarios. Por otro lado, a pesar de la construcción del instrumento a la medida, existen muchos aspectos que dejan de ser tenidos en cuenta. Además, por el contexto especial en el que se desempeñan los médicos, muchos de ellos pueden evadir el cuestionario.

La combinación de los métodos para la evaluación de la usabilidad permite descubrir problemas que pueden ser pasados por alto por uno de ellos y viceversa. La revisión literaria recomienda sobre todo que los métodos de inspección sean complementados con evaluaciones basadas en usuarios (Jakob Nielsen, 1994, 1995). Por ejemplo, el combinar las inspecciones de usabilidad y la evaluación de indagación tiene como objetivo proporcionar un proceso de evaluación más eficiente y eficaz. Surge como una propuesta alternativa a la evaluación de usabilidad tradicional basada en pruebas de laboratorio, cuya ejecución resulta costosa y muchas veces los resultados obtenidos no son los deseados o esperados, debido al uso de escenarios artificiales (Obeso, 2004).

En este estudio se decidió aplicar el método empírico de evaluación de desempeño del usuario, con la ventaja de poder conocer el trabajo de los médicos usando un sistema de HCE, dentro del contexto real y con la atención de casos reales.

▪ Herramientas

Las pruebas de usuario deben ser grabadas en video para permitir la obtención de datos, de modo que algunos de ellos puedan ser verificados después de la aplicación mediante la revisión del vídeo. Frente a esto se ha trabajado en buscar una herramienta que pueda ser utilizada para soportar el proceso de recolección de información y simplificarlo (J. Nielsen, 2003). Morae TechSmit⁶ es un software que ha sido desarrollado para la realización de pruebas de usabilidad, teniendo el poder de grabar las

⁶ Morae es un software desarrollado por TechSmith Corporation. Se ha convertido en el estándar de oro para las pruebas de usabilidad desde que se introdujo por primera vez en 2004. Grandes empresas como Microsoft, Time Warner, Yahoo, eBay, Google, Dell y Amazon.com, lo utilizan en sus pruebas de usabilidad. <http://www.techsmith.com/morae.html>

interacciones del usuario (Morae Recorder) y analizar los resultados (Morae Manager). Morae permite la captura de entrada de audio, la actividad en pantalla y las entradas de teclado/ratón, además de observar a las personas que interactúan con el producto, los datos de software, expresiones faciales, y los comentarios verbales (TechSmith, 2009). Esto permitirá comprender mejor las tareas desarrolladas, descubrir patrones de comportamiento y problemas de usabilidad.

▪ **Planeación de la Prueba**

En este caso particular de investigación, la prueba no se hará teniendo en cuenta alguna fase de desarrollo de software ya que se trata de productos terminados que se encuentran en uso, lo que constituiría una prueba sumativa (Dennis Wixon & Wilson, 1997).

Es importante considerar donde se aplicarán las pruebas. Para esta investigación, se realizaron las gestiones necesarias durante dos meses y se logró la aceptación de dos instituciones prestadoras de salud de alta complejidad como son: La Fundación Cardioinfantil y el Hospital Universitario Mayor MEDERI. Dichas instituciones se encuentran en la ciudad de Bogotá y se mostraron muy interesadas en el tema de la usabilidad desde su oficina gestora de informática médica.

La coordinación para el desarrollo de la evaluación se realizó en cada IPS a través de reuniones autorizadas con el Departamento de sistemas y la Jefatura de urgencias. Además, se hicieron visitas a los escenarios de atención crítica que utilizan un software para el manejo de la HCE, con la finalidad de tener un acercamiento con el ambiente de trabajo y la disponibilidad de recursos.

▪ **Escenarios y tareas**

Los escenarios críticos que fueron objeto de evaluación, presentes en cada institución por la complejidad de sus servicios son los siguientes:

Fundación Cardioinfantil: UCI médica, UCI coronaria, UCI neonatal, UCI cardiovascular, recepción urgencias, manejo de triage, consultorio urgencias, observación urgencias pediatría, observación urgencias adultos.

Hospital Universitario Mayor MEDERI: recepción urgencias, manejo de triage, consultorio urgencias, sala de definición prioritaria y observación urgencias.

El investigador pudo tener acceso a cada escenario con las medidas de higiene, uniforme y desplazamiento controlados.

En cuanto a las tareas, se siguió el flujo natural de las actividades que deben desarrollar los médicos, sin que puedan sentir ningún tipo de control o alteración del orden normal de su trabajo.

▪ **Medidas clave**

Las pruebas de usabilidad evalúan un producto en las condiciones más realistas posibles, mientras sea posible el control de las condiciones. Este método de investigación de usuarios permite al investigador recopilar datos, que se miden de una forma cuantitativa y son documentados cualitativamente. En la tabla se presentan las medidas que se pueden obtener con la ayuda de la tecnología de grabación enriquecida.

Tabla 10. Medidas clave aplicando pruebas de usuario.

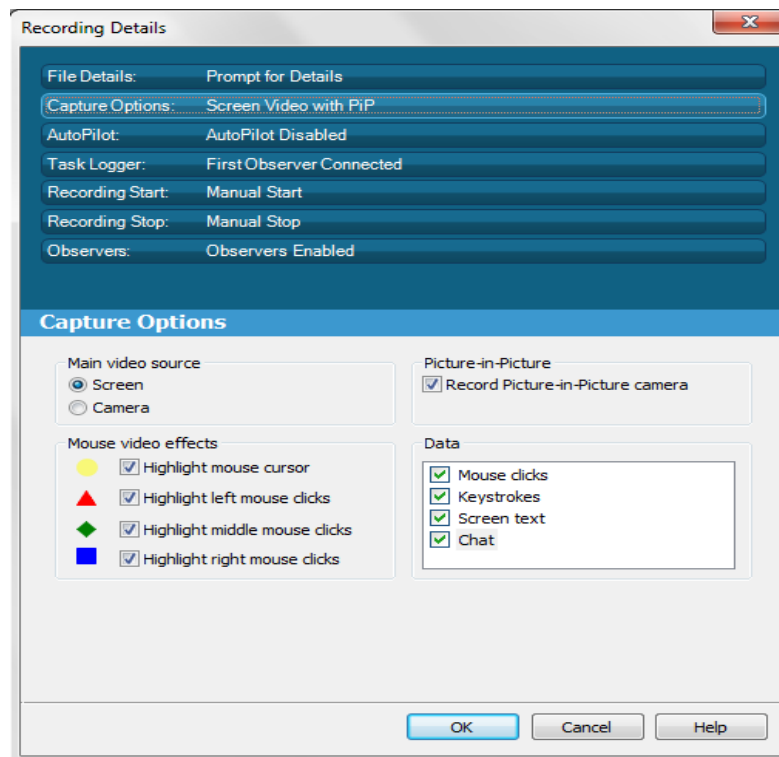
Medida	Descripción	Métrica
Éxito de la tarea	Determina el éxito del usuario al realizar una tarea, y en qué grado , donde 0 = tarea completada con facilidad, 1= tarea completada con dificultad y 2=tarea que no se pudo completar.	Eficacia
Errores	Un recuento de los errores de cada usuario en cada tarea. Los errores se pueden clasificar o predefinir.	
Tiempo en la tarea	La duración del tiempo que tarda el usuario en completar una tarea. Puede ser un promedio para todos los participantes, y se puede comparar entre las pruebas. Se utilizó la unidad de tiempo en segundos .	Eficiencia
Clics del ratón	Mide el número de clics que un usuario realiza. Indica si un usuario fue capaz de realizar una tarea con menos esfuerzo.	
Movimiento del ratón	Mide la distancia de los recorridos o el desplazamiento del ratón en pixeles .	
Ruta óptima	Observa la trayectoria con la que un participante lleva a cabo una tarea, y lo compara con una trayectoria óptima predefinida o la mejor trayectoria que un usuario puede marcar.	
Satisfacción	Los sentimientos de los usuarios se enumeran en general acerca de un producto antes, durante y/o después de una prueba. Es importante tener en cuenta reacciones, comentarios, y las expresiones faciales que acompañan las conductas de los usuarios frente al sistema.	Satisfacción
Problema / Conteo del	Registra, cuenta, otorga rangos y / o clasifica los problemas observados. Proporciona una visión general de	Problemas de

problema	los temas que pueden estar causando que otras medidas sean menos ideales. Permite la comparación entre los estudios para determinar la mejoría. Estos son determinados por la gravedad que un problema pueda llegar a tener. Apoyo a los métodos de inspección.	Usabilidad
----------	---	-------------------

Fuente: Adaptación basada en (TechSmith, 2009) (ISO:9241-210, 2010).

Para poder llegar a obtener estas medidas es importante realizar la configuración adecuada sobre **Morae Recorder** antes de grabar la interacción del usuario participante. Para este estudio se estableció la siguiente configuración:

Figura 20. Opciones de configuración Morae Recorder 3.3.1



▪ Reclutamiento de los usuarios participantes

El reclutamiento es uno de los componentes más importantes de una prueba de usabilidad. El primer paso para la evaluación de usuarios es la selección de los participantes. Estos son un elemento crucial en el proceso de evaluación, por lo que la selección y adquisición de los mismos son fundamentales para la validación de los resultados de la evaluación. Estudios realizados por Nielsen establecen que el uso de

cinco participantes es suficiente y producirá el 80% de los resultados de una prueba de usabilidad (J. Nielsen, 2003)..

El perfil del usuario (PU) describe el rango de habilidades que componen el universo entero de usuarios finales, de tal forma que cada usuario final debe caer en algún lugar de este espectro (Jeffrey Rubin & Dana Chisnell, 2008). El desarrollo de sistemas de HCE no está orientado a individuos aislados, sino a grupos de usuarios que comparten características, ocupaciones o intereses similares y que usarán el software y sus recursos de diferentes maneras pero para propósitos similares: la atención del paciente.

Aunque los usuarios de un sistema en particular características similares, la experiencia de los individuos dentro de él puede variar. Por lo tanto, en un proceso de evaluación de usabilidad de sistemas de HCE, es importante asegurar que se están representando los diferentes perfiles: usuarios novatos (sin experiencia), intermedios (con experiencia media) y usuarios avanzados (experimentados) lo que permitirá analizar de una manera más objetiva los problemas de usabilidad encontrados.

Es importante definir claramente el significado de cada uno de estos perfiles, esta definición es mostrada en la **Tabla 11**.

Tabla 11. Perfiles de usuario

Perfil	Descripción	Tiempo de manejo HCE
Novato	Médico que incursiona a su trabajo, siendo el sistema de HCE una herramienta nueva para él.	< 1 mes
Intermedio	Médico que ha empezado a conocer el sistema de HCE.	>= 1 mes y <= 6 meses
Avanzado	Médico experimentado en el manejo del sistema de HCE con un buen tiempo de trabajo.	>6 meses

Fuente: Elaboración propia a partir de la experiencia de los usuarios.

Para esto se organizó una sesión de grabación al día para cada escenario, en la cual podían participar los médicos que se encuentren de turno. Los participantes

representaron un buen grupo de usuarios nuevos, intermedios y avanzados, que permitió verificar la manera en que se utiliza la HCE. El reclutamiento tiene sus limitaciones debido al ambiente crítico en el que se desarrolla.

- **Configuración para las sesiones de prueba**

Los elementos requeridos para la grabación enriquecida no deben alterar el ambiente real, por lo que fue posible conectar discretamente, el equipo de grabación en cualquier terminal utilizada por los médicos y movilizarlo en caso de ser necesario.

El equipo de grabación está conformado por los siguientes elementos:

1. Computador portátil con el programa de grabación Morae Recorder 3.3.1.
2. Mini cámara web HD 720p con micrófono integrado y corrección de iluminación automática.
3. Cable de red y de video.
4. Configuración de acceso al sistema de HCE institucional.

Adicionalmente, se debe tener en cuenta la actividad del investigador en el rol de facilitador de la prueba, el cual puede interactuar con los usuarios para obtener más información cualitativa, haciendo preguntas neutrales, animando a los médicos a encontrar sus propias respuestas en el producto. Generalmente, se les pide a los usuarios participantes mantener una narración en ejecución llamada protocolo de “pensamiento en voz alta”, que significa mantener al participante hablando (Jeffrey Rubin & Dana Chisnell, 2008). Sin embargo, esta interacción será determinada por la disposición de los médicos y la situación que estén tratando, con el fin de proteger la privacidad e integridad del paciente (TechSmith, 2009).

Crear un guión para el facilitador, ayuda a presentar un conjunto coherente de información para los usuarios participantes (Rubin & Chisnell, 2004). El guión también servirá como un recordatorio para decir ciertas cosas sobre la prueba de usabilidad, como una evaluación del software de HCE y no de ellos como médicos. Recordando

además, que todos los problemas que ellos encuentran son útiles y que su retroalimentación es valiosa (**Anexo D**).

Por otra parte, es importante garantizar al usuario que de ninguna manera sus datos personales serán identificados, por tal razón se mantendrá un acuerdo de confidencialidad a través de un documento de autorización de grabación (**Anexo E**).

3.3.3 Evaluación de expertos

Para el caso de la evaluación de expertos y teniendo en cuenta el estudio y análisis realizado en el marco teórico, respecto a los métodos de evaluación se ha considerado incluir en esta parte de la investigación los métodos de inspección, por ser efectivos en la obtención de resultados. Además, se ha considerado contar con la posibilidad de poder seleccionar el más adecuado de acuerdo con la experiencia y expectativas que se tiene sobre los sistemas existentes de HCE, o dar incluso la posibilidad de combinar algunos de estos métodos apropiadamente para optimizar la identificación de problemas de usabilidad. Los métodos considerados son los siguientes: **evaluación heurística e inspección de guías de comprobación**. Estos métodos son seleccionados para dar la posibilidad al investigador de participar como experto de manera que pueda utilizar su experiencia en el manejo de estas listas y además, por las características que proveen y que se consideran son más relevantes de evaluar en los sistemas de estudio. Además son ideales cuando el sistema ha sido terminado y durante su utilización real por los usuarios, para juzgar los requisitos de usabilidad necesarios para corregir la satisfacción del usuario en el logro de la tarea (J. Nielsen, 1995).

La posibilidad de considerar la combinación de métodos de inspección en la evaluación de usabilidad de un software (en este caso la HCE), hace que se tenga más de una perspectiva sobre del mismo (Obeso, 2004). De esta manera no sólo es posible inspeccionar problemas de forma sino de fondo, además de permitir calcular de manera numérica el impacto en el incumplimiento de cada regla de evaluación considerada, para identificar la prioridad de corrección o mejoramiento del problema.

- **Evaluación heurística**

La evaluación heurística⁷ se encuentra entre los métodos de evaluación de usabilidad más fáciles de aprender y ejecutar (J. Nielsen, 1993). Permite obtener informes de problemas en todas las etapas de desarrollo y además es el mejor en predecir problemas de usuarios-finales (Mack & Montaniz, 1994). De hecho esta última característica es una de las razones por las que ha sido seleccionada.

Mediante este método, se pretende evaluar la HCE utilizando una lista de principios de diseño, para explorar la interfaz en busca de elementos que violen cualquiera de los principios establecidos. En este método, la lista de reglas considerada para la inspección ha sido resultado de la combinación de los principios generales de Nielsen (J. Nielsen, 2005b) que consideran las heurísticas del diseño de la interfaz, y los propuestos por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología de Estados Unidos (Lowry et al., 2012) que incluye los principios de un buen diseño que ayudan a identificar las áreas de la HCE que pueden generar errores de uso.

En la literatura se ha señalado la necesidad de adaptar y adecuar las heurísticas según las necesidades del software o sitio a evaluar (Zhang, Johnson, Patel, Paige, & Kubose, 2003). La lista de heurísticas encontradas en las fuentes anteriormente mencionadas (Nielsen y Lowry) han sido seleccionadas, traducidas y adaptadas para generar un instrumento de revisión de expertos que pueda ser aplicado en la evaluación de usabilidad de sistemas de Historia Clínica. Esta combinación basada en principios del buen diseño se ha realizado para poder verificar el cumplimiento, por un lado de heurísticas en el diseño de la interfaz y por otro el apoyo de la HCE con el trabajo clínico para proteger al usuario y al paciente de errores de uso posibles. La especificación general de las heurísticas que se aplicarán en la investigación (**Tabla 12**) se describe a continuación.

⁷ La Heurística es plausible de ser aplicada a cualquier ciencia, incluyendo la elaboración de medios auxiliares, reglas, principios, estrategias, programas, entre otros, que faciliten distintas alternativas para la solución de los problemas. Definición disponible en:
<http://www.definicionabc.com/general/heuristica.php#ixzz2SOICUcEz>

Tabla 12. Especificación general de heurísticas

Heurísticas para el apoyo de la HCE con el trabajo clínico		
Tipo	Descripción	No. Heurísticas
Error de identificación del paciente	Las acciones se realizan para un paciente o se documenta en el registro de un paciente, que equivocadamente se destina para otro paciente.	9
Modo de error	Las acciones se realizan de un modo que estaban destinadas para otro modo.	8
Error de precisión en los datos	Los datos visualizados no son exactos.	12
Error de disponibilidad de datos	Las decisiones se basan en información incompleta porque la información relacionada requiere navegación adicional, acceso a las notas de otro médico, adopción de medidas para actualizar el estado, y esto no se adquiere dentro del plazo razonable.	5
Error de interpretación	Las diferencias en los sistemas de medición, convenciones y los plazos contribuyen a suposiciones erróneas sobre el significado de la información.	7
Error de Recordación	Las decisiones se basan en suposiciones incorrectas porque las acciones adecuadas requieren que los usuarios deban recordar la información en lugar de reconocerla.	6
Error de retroalimentación	Las decisiones se basan en información insuficiente debido a la falta de información sobre las acciones automáticas del sistema, esto hace que sea difícil identificar cuando las acciones no son apropiadas para el contexto.	5
Error de integridad de datos	Las decisiones se basan en los datos almacenados que están dañados o eliminados.	7
Heurísticas para el buen diseño de la interfaz de usuario		
Tipo	Descripción	No. Heurísticas
Asegura visibilidad del estado del sistema	El sistema siempre debe mantener informado al usuario sobre lo que está pasando, a través de información adecuada en un plazo razonable.	17
Logra correspondencia entre el sistema y el mundo real.	El sistema debe seguir el lenguaje del usuario, con palabras, frases y conceptos familiares para el usuario y no orientado a los diseñadores o al sistema. Además, siguiendo las convenciones del mundo real, haciendo que la información aparezca en un orden natural y lógico.	13
Control y libertad al usuario	Los usuarios deben tener la libertad de seleccionar y secuenciar las tareas (cuando sea apropiado), en lugar de tener el sistema de hacer esto por ellos. Los usuarios a menudo eligen funciones del sistema por error y necesitarán un marcado claramente como "salida de emergencia" para salir del estado no deseado sin tener que pasar por un camino extendido. Los usuarios deben tomar sus propias decisiones (con información clara) con respecto a los costos de la salida de trabajo actual. El sistema debe soportar deshacer y rehacer.	17

Consistencia y estándares	Los usuarios no deberían tener que preguntarse si diferentes palabras, situaciones o acciones significan lo mismo. Ellos siguen las convenciones de la plataforma.	13
Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse desde errores.	Los mensajes de error deben expresarse en un lenguaje sencillo (sin códigos).	11
Prevención de errores.	Incluso mejor que buenos mensajes de error, es tener un diseño cuidadoso que impida en primer lugar que un problema se produzca.	7
Reconocer antes que recordar	Realizar objetos, acciones y opciones visibles. El usuario no debería tener que recordar información de una parte del diálogo a otra. Las instrucciones para el uso del sistema deben ser visible o fácilmente recuperable cuando sea apropiado.	15
Flexibilidad y eficiencia de uso	Aceleradores-sin ser visto por el usuario novato, puede acelerar la frecuencia de interacción para el usuario experto, de tal manera que el sistema puede servir tanto a los usuarios sin experiencia y con experiencia. Permitir a los usuarios adaptar las acciones frecuentes. Proveer medios alternativos de acceso y operación para los usuarios que difieren de del usuario promedio (por ejemplo, la capacidad física o cognitiva, la cultura, el idioma, etc.).	9
Estética y diseño minimalista	Los diálogos no deben contener información que es irrelevante o raramente necesaria. Cada unidad extra de información en un diálogo compite con las unidades relevantes de información y disminuye su visibilidad relativa.	13
Ayuda y documentación	Aunque es mejor si el sistema puede ser utilizado sin documentación, puede ser necesario proporcionar ayuda y documentación. Dicha información debe ser fácil de buscar, centrada en las tareas del usuario, lista de pasos concretos para llevar a cabo, y no ser demasiado larga	13
Interacción agradable y respetuosa con el usuario	Las Interacciones del usuario con el sistema debería mejorar la calidad de su trabajo o su vida. El usuario debe ser tratado con respeto. El diseño debe ser estéticamente agradable, con artística, así como el valor funcional.	7
Privacidad	El sistema debe ayudar al usuario a proteger la información personal o privada que pertenece al usuario o a sus pacientes.	3

Fuente: (Lowry et al., 2012; J. Nielsen, 2005b)

En cada tipo de heurísticas se han adaptado aquellas que permiten la mejor orientación de la usabilidad de la HCE y constituyen un buen número de aspectos evaluables. El instrumento completo para la evaluación heurística se encuentra en el **Anexo F**.

▪ Inspección de guías de comprobación

Para realizar la inspección por este método, el experto se ayudará de guías y reglas de comprobación mediante las cuales podrá asegurar que los criterios de usabilidad sean considerados en el software (Mack & Montaniz, 1994; J. Nielsen, 1995).

El método de inspección de guías y reglas tiene como objetivo verificar la conformidad entre los componentes propuestos en el sitio o software y una lista general de guías y reglas de usabilidad preestablecidas. Dichas listas pueden poseer una cantidad considerable de guías por lo que se requerirá de varias revisiones para adaptar aquellas que son necesarias. Estas reglas pueden incluir principios tales como enlaces o gráficos, pueden ser resultados derivados empíricamente para mejorar la velocidad y exactitud o pueden ser convenciones establecidas para una plataforma dada (Obeso, 2004). La lista de guías consideradas está basada en primer lugar por los estudios realizados por Nielsen (Jakob Nielsen, 1994, 1999; J Nielsen, 2002; J. Nielsen, 2005a). A partir de esto, en general las guías que se encuentran en relación a la usabilidad ha surgido para el diseño y desarrollo de aplicaciones basadas en Web, pero muchas fueron adaptadas por el investigador, según los requerimientos de las aplicaciones de historia clínica que son el objeto de estudio.

Para ejecutar la inspección de usabilidad mediante listas de comprobación seguidamente se estudiaron y adaptaron guías de diferentes propuestas, entre ellas las que se citan en la **Tabla 13**.

Tabla 13. Guías de comprobación estudiadas.

Nombre	Descripción	Referencia
HHS Guidelines	Son las directrices de diseño web y usabilidad del Gobierno de Estados Unidos. Fueron desarrolladas por el Departamento de Salud y Servicios Humanos (HHS). En la actualidad cuentan con 209 directrices.	(Leavitt & Shneiderman, 2006)
Guías de usabilidad web de Userfocus	Son 247 guías de usabilidad web de Userfocus quienes aportan unas orientaciones traducidas al español, haciendo una contribución significativa a la usabilidad mediante la promoción de la coherencia y las buenas prácticas.	(Travis, 2009a)
Checklist para la evaluación de la usabilidad web según la metodología Sirius	SIRUS ofrece una herramienta de evaluación de inspección con 83 guías para la web.	(Suárez, 2011; Torrente, Prieto, Gutiérrez, & Sagastegui, 2012)
Usability Guidelines at MIT	En la web IST (Information Services & Technology) del MIT (Massachusetts Institute of Technology) dispone	(IST-MIT, 2011)

	de 62 guías de usabilidad.	
Directrices de usabilidad para sitios web del Estado colombiano.	Documento con guías y recomendaciones de usabilidad para el Gobierno de Colombia.	(Saab, 2011)

Fuente: Elaboración propia según las referencias mencionadas.

Las guías de referencia han permitido conducir la elaboración de un instrumento o lista que puede ser empleada para identificar los problemas principales de los sistemas de HCE. Esta lista puede ser enriquecida en trabajos futuros por la experiencia y acuerdo de los especialistas. En su elaboración se ha tenido en cuenta la siguiente estructura (**Tabla 14**) no incluimos aspectos que para esta investigación no consideramos relevantes, se homologaron muchas reglas y se incluyeron en tipos o grupos más generales.

Tabla 14. Especificación general guías de comprobación.

Tipo	Descripción	No. Guías
Optimizar la Experiencia del usuario	Las aplicaciones de HC deben ser diseñadas para facilitar y fomentar la interacción persona-ordenador eficiente y eficaz, haciendo todo lo posible para reducir la carga de trabajo del usuario mediante el aprovechamiento de las capacidades de la computadora de manera sencilla y ágil.	15
Accesibilidad	Las aplicaciones de HC deben ser diseñadas para asegurar que todos, incluyendo a los usuarios que tienen dificultades para ver, oír y hacer movimientos precisos, puedan usarlos. Es decir garantizar que todos los usuarios potenciales tengan acceso a toda la información.	30
Diseño de Pantalla	Todas las páginas o pantallas deben ser estructuradas para facilitar la comprensión. Esto incluye poner elementos de la página en un orden que refleja su importancia relativa, tener en cuenta la alineación, moderada cantidad de espacio en blanco, disminuir el desplazamiento, y guardar las proporciones en las longitudes y la densidad de información.	12
Navegación	Navegación se refiere al método usado para encontrar información en un sitio, ayuda a los usuarios a localizar y enlazar a páginas o pantallas de destino. Debe permitir a los usuarios encontrar y acceder a información de manera eficaz y eficiente. En aplicaciones bien diseñadas, los usuarios no se quedan atrapados en pantallas sin salida.	40
Pantalla basada en controles y formularios	Los controles basados en pantallas o formularios corresponden al uso general de botones, botones de opción, casillas de verificación, listas desplegables y campos de entrada, entre otros. Estos deben estar coherentemente ubicados, etiquetados y validados para apoyar al usuario en el suministro o captura de información e incrementar la precisión de la entrada de datos.	56
Calidad del contenido y escritura	El contenido es la parte más importante de un aplicativo. Si el contenido no proporciona la información que necesitan los usuarios, entonces proveerá poco valor, no importa lo fácil que	22

Tipo	Descripción	No. Guías
	sea usarlo, por lo cual es importante garantizar la coherencia usando palabras familiares para el usuario y evitando el uso de tecnicismos del desarrollador.	

Fuente: Elaboración propia según las referencias mencionadas.

En cada tipo de guías se han adaptado aquellas que permiten la mejor orientación de la usabilidad de la HCE y constituyen un buen número de aspectos evaluables. El instrumento completo para la inspección de guías de comprobación se encuentra en el **Anexo G**.

▪ Establecimiento de las medidas de evaluación en la inspección

Para la medición de la evaluación de expertos se busca obtener una valoración de la usabilidad mediante la verificación del cumplimiento de la(s) lista(s) de reglas utilizadas (**Anexo F y G**). En función del método de inspección seleccionado la valoración de las reglas utilizadas podrá realizarse de dos formas: con una escala de valor único, o con una escala de medición nominal o de categoría (Obeso, 2004).

En esta medición será aplicada la escala de valor único a los métodos de inspección heurística y de inspección de guías de comprobación. Se empleará el valor 0 para indicar que el sitio no cumple el principio evaluado y el valor 1 para indicar su cumplimiento.

Una vez verificado el incumplimiento de las reglas utilizadas, es necesario medir el impacto de dicho incumplimiento en la usabilidad del sitio. La medición de este impacto permitirá identificar la prioridad de corrección o mejora del problema detectado. El impacto se consideran como la acumulación de la **severidad** (Lowry et al., 2012) y la **persistencia** del problema. Definiendo severidad como el valor que describe si el problema es una molestia al usuario o si le impide completar la tarea afectando al paciente, asignando los valores: 1 (menor), 2 (media), 3 (mayor) y 4 (crítica).

Tabla 15. Severidad en la violación de la usabilidad.

Calificación	Severidad (S)	Definición
1	Menor	Potencia una baja calidad de la atención clínica, debido al decremento de la eficiencia, aumento de la frustración, el incremento de la carga en la documentación o en la carga de trabajo. Puede ser superado por el usuario.
2	Media	Potencia soluciones que crean riesgos de seguridad del paciente. En la mayoría de casos, el usuario podrá completar la tarea, realizando un moderado esfuerzo para evitar el problema.
3	Mayor	Potencia la morbilidad del paciente.

		Es posible que el usuario complete la tarea pero tendrá mucha dificultad, demasiada frustración o incluso tendrá que ejecutar muchos pasos innecesarios.
4	Crítica	Potencia la mortalidad del paciente. El problema identificado así es severo, el usuario no podrá completar la tarea o podría no desear seguir utilizando el software.

Fuente: Escala adaptada desde (Lowry et al., 2012)

La persistencia se define como la extensión o el número que determina cuán difundido está el problema en el software (Obeso, 2004) mediante los valores: 1 (mínima), 2 (moderada), 3 (mayor) y 4 (crítica).

Tabla 16. Persistencia en la violación de la usabilidad.

Calificación	Persistencia (P)	Definición
1	Mínima	En un caso simple
2	Moderada	En algunos lugares
3	Mayor	Ampliamente difundido
4	Crítica	En todo el aplicativo

Fuente: Escala adaptada desde (Obeso, 2004)

La puntuación total del impacto permitirá establecer la prioridad en la solución del problema para la mejora de la usabilidad. La calificación del impacto oscilará entre 1 y 5, siendo el valor 1 considerado como el impacto menos severo, mientras que 5 como el problema más urgente en solucionar para el software en evaluación:

Tabla 17. Medición del impacto del problema.

Impacto = $\frac{1}{2} (S+P)$	Significado
(0 – 1]	Problema mínimo o despreciable
(1 – 2]	Problema menor o moderado
(2 – 3]	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo
(3 – 4]	Problema mayor, importante arreglar.
(4 – 5]	Problema catastrófico, urgencia inmediata de arreglo

Fuente: Elaboración propia basada en (Obeso, 2004)

- **Valoración total**

Teniendo en cuenta que la evaluación de expertos involucra varios métodos de inspección es posible también obtener y analizar resultados totales y parciales.

La puntuación total en la evaluación de expertos será el promedio de las puntuaciones parciales obtenidas por cada método (Obeso, 2004).

$$PT = \frac{\sum_{i=1}^n (PPM_i)}{n}$$

Dónde:

PT = Puntuación total.

n = Número total de métodos utilizados en la evaluación de expertos.

PPM_i = Puntuación parcial del método i (siendo $i=1, \dots, n$), obtenida a través de la ecuación:

$$PPM_i = \frac{NRS}{NTR}$$

Dónde:

NRS = número de reglas satisfechas. Para el caso de respuesta única 0 o 1.

NTR = número total de reglas para el método usado.

Esta valoración también puede ser usada en caso de que participen varios evaluadores.

- **Herramientas**

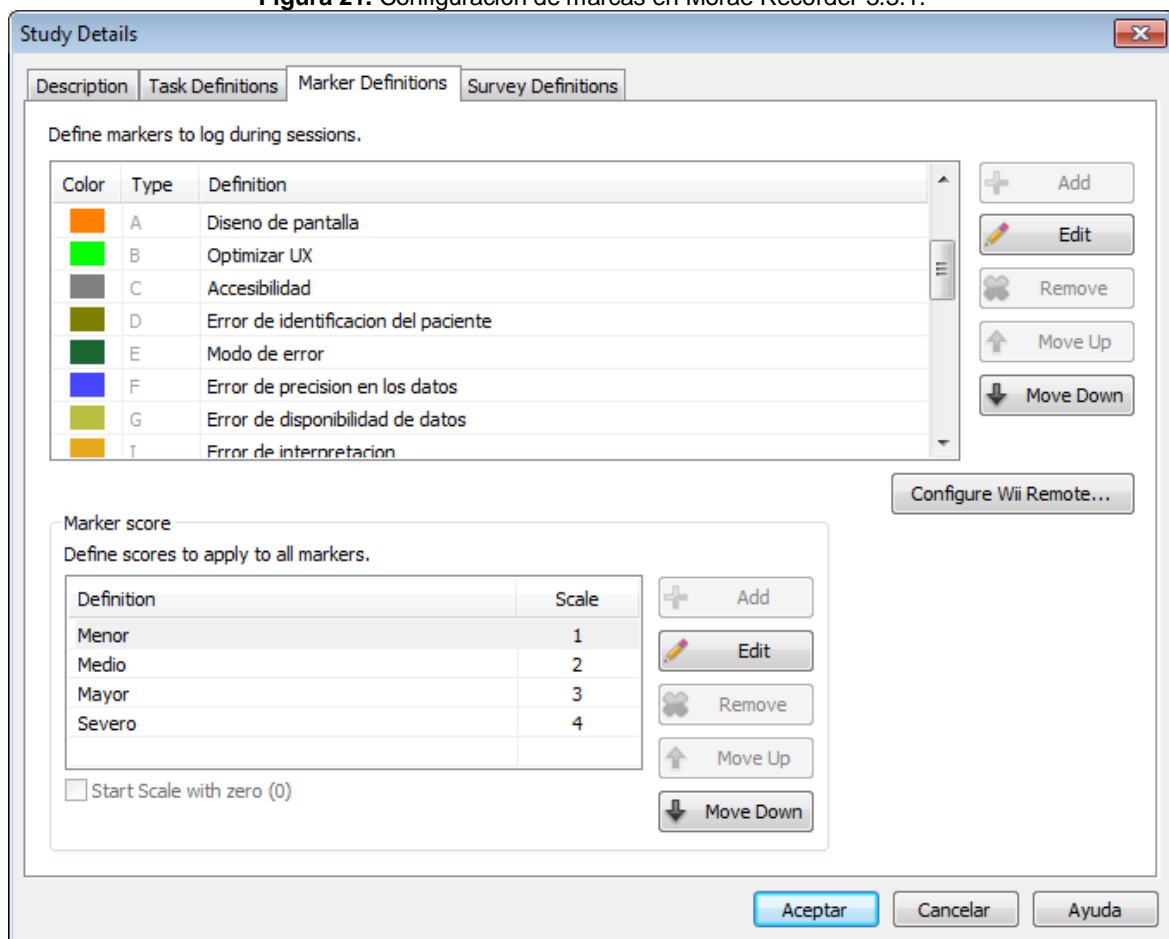
Como se estudió en el apartado de la evaluación de usuarios (3.3.2) **Morae TechSmit** es un software que apoya la evaluación de la usabilidad, principalmente con las pruebas de usuario. De acuerdo con el estudio y profundización en el manejo de las herramientas (**Morae Recorder 3.3.1** y **Morae Manager 3.3.1**), por parte del investigador, fue posible reconocer que también es viable realizar una evaluación de expertos utilizando **Morae**.

En este caso, una de las medidas clave de **Morae** es el conteo de los problemas que se consideran que impiden una buena usabilidad (TechSmith, 2009) y al ver que el mismo problema se repite, fue una buena razón para recurrir a estos métodos de inspección con

las **heurísticas y guías de comprobación** adaptadas en los instrumentos construidos (Travis, 2009b).

Apoyándose en la evaluación de usuarios, con las grabaciones, es posible realizar el proceso de inspección y complementarlo con la identificación de la severidad y la persistencia del incumplimiento de las reglas establecidas, verificando esto, dentro de las tareas que realizan los médicos en los diferentes escenarios. Para lograr esto es muy importante configurar la sesión de grabación en **Morae Recorder 3.3.1**, a través de la creación de los marcadores con que se dispone. En la **Figura 21** se muestra la configuración de los marcadores de acuerdo con las heurísticas y las guías de comprobación especificadas. Además, el software provee la opción de configurar la escala de valoración, que en este caso utilizaremos la escala de severidad para el incumplimiento de la regla.

Figura 21. Configuración de marcas en Morae Recorder 3.3.1.



3.3.4 Aceptación del nivel de evaluación de usabilidad

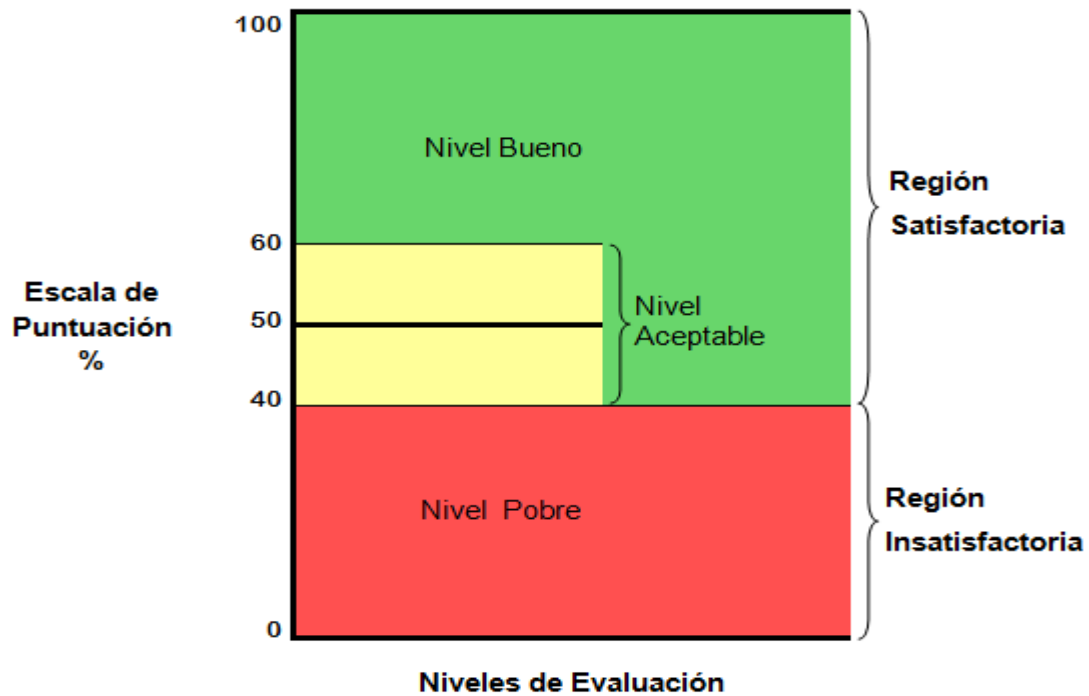
Los criterios para la aceptabilidad del nivel de usabilidad de un sistema de HCE están basados en los propuestos por el estándar ISO 14598 (ISO/IEC:14598, 1999) en el que se establecen tres regiones en un rango de 0 a 100%:

- Satisfactoria
- Aceptable
- Insatisfactoria

La determinación del rango de la región aceptable establecida con una puntuación entre 40 a 60 %, está basada en los criterios de confiabilidad establecidos en el análisis de resultados realizados en el uso de cuestionarios SUMMI (EPWM van Veenendaal, 1999) y MUMS (Erik van Veenendaal, 2002) en los que se emplea una escala de 0 a 100 con una media de 50 y una desviación estándar de 10%.

Puntuación Global del software	{	PG < 40,	Nivel pobre
		40 ≤ PG ≤ 60,	Nivel aceptable
		> 60,	Nivel bueno

Por tanto los niveles de aceptabilidad empleados en esta investigación son: bueno, aceptable y pobre (**Figura 22**). Estos criterios de aceptabilidad de la usabilidad sirven para tener una visión más generalizada de los resultados obtenidos, principalmente con los métodos de evaluación de indagación e inspección. Sin embargo, es posible también, tener ciertos acercamientos con algunas métricas de la evaluación de desempeño de usuarios.

Figura 22. Niveles de aceptabilidad en la evaluación de la usabilidad para HCE

Fuente: Adaptación basada en (Obeso, 2004)

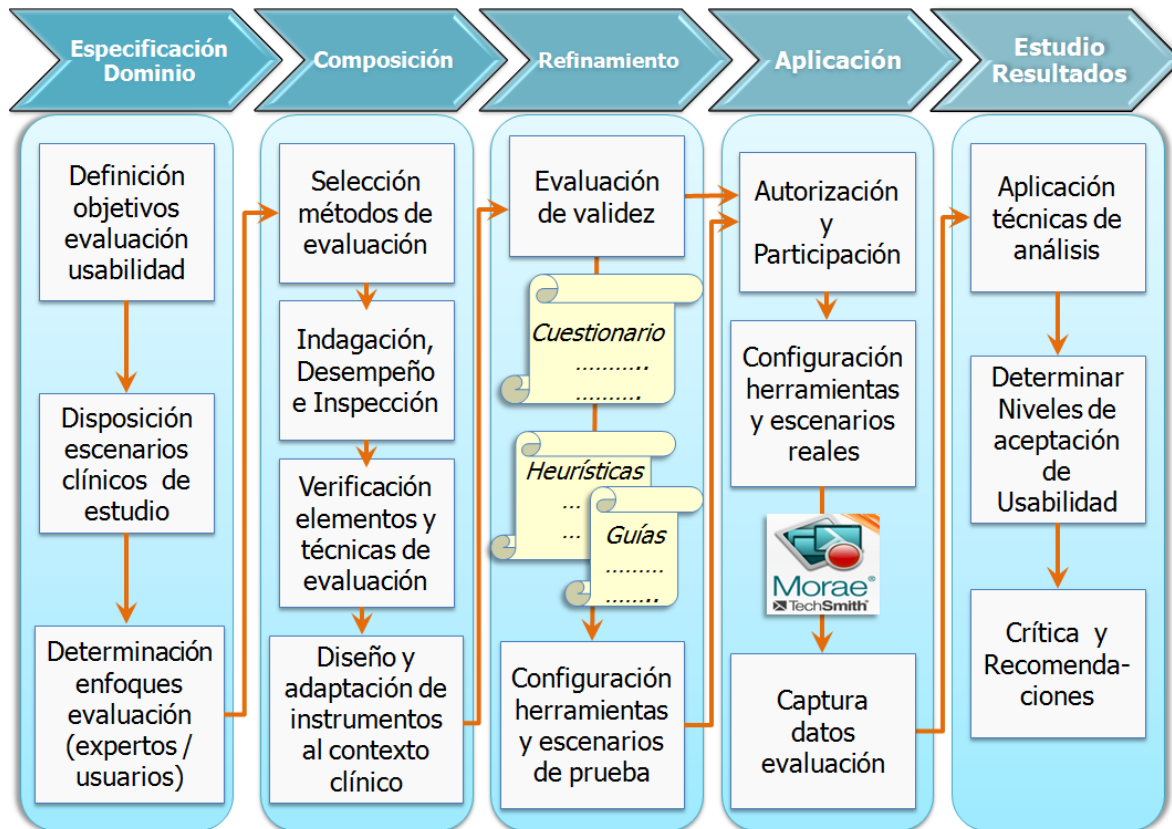
3.3.5 Generación modelo de evaluación de usabilidad

Esta investigación de manera subyacente construye las estructuras de un enfoque de evaluación sistemático que permite medir y evaluar el nivel de usabilidad de aplicaciones de HCE actualmente en uso, estableciendo las etapas y actividades principales para su realización. Se proporciona de esta manera, un marco para el direccionamiento en la medición de la usabilidad, desde el dominio de los sistemas de información en salud.

La propuesta de este modelo, constituye un aporte metodológico a la evaluación de un software para la atención en salud. Parte de la necesidad de analizar si el uso del sistema se adecua a las necesidades del personal asistencial, intereses y condiciones ambientales del contexto de uso. El modelo de evaluación se basa primero, en la investigación de la crisis que se vive en los escenarios de atención crítica, y desde allí desarrollar una manera de evaluar la usabilidad de los sistemas de información utilizados. Esta es una forma de aportar mecanismos de mejoramiento desde la ingeniería. En este estudio se trabajó además, por lograr la participación de usuario y

experto, lo cual permite detectar un mayor número de problemas, combinando dos perspectivas complementarias y eliminando de este modo el sesgo producido por el uso de un único tipo de evaluador (Obeso, 2004).

Figura 23. Modelo de evaluación de usabilidad de Sistemas de Información en Salud.



Fuente: Construcción propia a partir del trabajo empírico.

En la **Figura 23** se presenta un marco de referencia con los pasos que se pueden desarrollar, a través de etapas que brindan orientación general para emprender una evaluación de usabilidad, teniendo en cuenta que dicha evaluación se enfoca en sistemas existentes y que se encuentren en uso dentro del contexto clínico.

▪ **Especificación Dominio**

El dominio de la evaluación se encuentra establecido principalmente por los objetivos relacionados con la verificación de la usabilidad, los cuales se pretenden alcanzar a partir del sistema objeto de estudio. Se determina el contexto de uso a través de la disposición de los escenarios clínicos, sus interacciones y el sistema de información del cual se tiene una relación dependiente. Esto da lugar a que se

especifique el enfoque de la evaluación que puede ser complementario desde una orientación de usuarios y de expertos.

- **Composición**

La composición está basada en la selección de los métodos de evaluación de usabilidad más apropiados, guiados por la verificación de sus elementos y técnicas correspondientes, hasta el diseño y adaptación, si es necesario, de instrumentos a la medida del contexto clínico de estudio, que impliquen características específicas y requeridas por parte del sistema en uso.

- **Refinamiento**

La etapa de refinamiento corresponde a la evaluación de validez por la que necesariamente deben pasar los instrumentos diseñados o adaptados, para asegurar que puedan ser depurados hasta lograr una estimación con resultados confiables. Asimismo, si se requieren herramientas que permitan un proceso más automatizado, es importante lograr su configuración y verificación con escenarios de prueba. Esto permitirá asegurar la efectividad de todos los elementos que integran el proceso de evaluación antes de continuar con la aplicación final.

- **Aplicación**

La aplicación inicia a partir de la autorización y acuerdo de participación por parte de los usuarios, no se actúa sin el pleno conocimiento de todos los actores involucrados, con la información transparente del proceso. Se continúa con la configuración de las herramientas (si se requiere) dentro de los escenarios reales, sin alterar el ambiente de trabajo. Finalizando con la captura de los datos de evaluación.

- **Estudio Resultados**

El estudio de resultados se fundamenta en la especificación de un orden para la aplicación de técnicas de análisis, esto es subyacente a los enfoques de evaluación establecidos en el dominio. El producto del análisis de la información representado en las métricas y variables de evaluación de usabilidad cuantificables, logra determinar el nivel de aceptación de usabilidad y de esta

forma fijar una idea general sobre el sistema evaluado. Teniendo los resultados y su análisis se podrá brindar una crítica de lo que actualmente se maneja y fundar recomendaciones que admitan el mejoramiento del sistema con criterios de usabilidad.

En conclusión, el modelo metodológico representa un proceso de evaluación de usabilidad que pretende ser claro y sencillo, ofreciendo al evaluador una guía para establecer claramente los objetivos perseguidos, determinar los escenarios, seleccionar y utilizar los métodos, técnicas y herramientas que sean de apoyo importante, para obtener datos cuantitativos y cualitativos que ayuden a identificar el nivel de usabilidad y los problemas que se presentan. Los instrumentos que fueron construidos y adaptados pueden ser utilizados en futuras aplicaciones ya que han sido depurados y validados. Asimismo, la manera en que se capturan los datos, se analizan y se presentan los resultados, son también alternativas que pueden manejarse en escenarios similares.

4. Resultados y discusión

La usabilidad de los sistemas de HCE dentro de escenarios de atención crítica, fue analizada desde los datos recogidos a través de cada método y técnica de evaluación aplicados.

4.1 Resultados aplicación cuestionario

La interpretación de los datos de la investigación se realizó de acuerdo con las dimensiones de usabilidad propuestas en la encuesta y sobre las cuales se clasificaron cada uno de los ítems o preguntas establecidas. El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS Statistics 17.0. Los resultados se presentan de la siguiente manera: primero se muestran las características demográficas de los encuestados, luego se compara brevemente las respuestas entre instituciones, posteriormente se presentan las respuestas globales del cuestionario y finalmente se obtienen los resultados del cuestionario con las dimensiones de usabilidad y los hallazgos sobre las diferencias entre las respuestas.

- **Análisis Demográfico**

Respondieron el cuestionario en total 300 médicos entre médicos generales y especialistas que trabajan en el servicio de urgencias y que usan un sistema de historia clínica, en la atención del paciente.

Tabla 18: Datos Demográficos

Variable	%
Sexo:	
Femenino	46.7
Masculino	53.3
Cargo:	
Médico General	83.7
Especialista	16.3

Teniendo en cuenta el sexo de los médicos que participaron de la encuesta a través del análisis T-test de independencia, se observa que no existen diferencias significativas entre las respuestas de los hombres o mujeres. Del mismo modo, entre médicos generales y especialistas no existen diferencias significativas en sus respuestas, al parecer los médicos independientemente de su cargo perciben lo mismo sobre el sistema de información que usan.

Con respecto a la edad de los médicos participantes, aplicando la prueba de Correlación de Pearson entre las preguntas y la edad, no se encuentran coeficientes de correlación altos que impliquen que la edad influya dentro del puntaje de la prueba. Por lo tanto no se encuentran sesgos por sexo, cargo o edad.

- **Comparación entre Instituciones**

En la siguiente tabla se consolidan los valores de la media y la desviación estándar para el número (**N**) de médicos pertenecientes a cada institución involucrada en el estudio.

Tabla 19. Tabulación Instituciones participantes

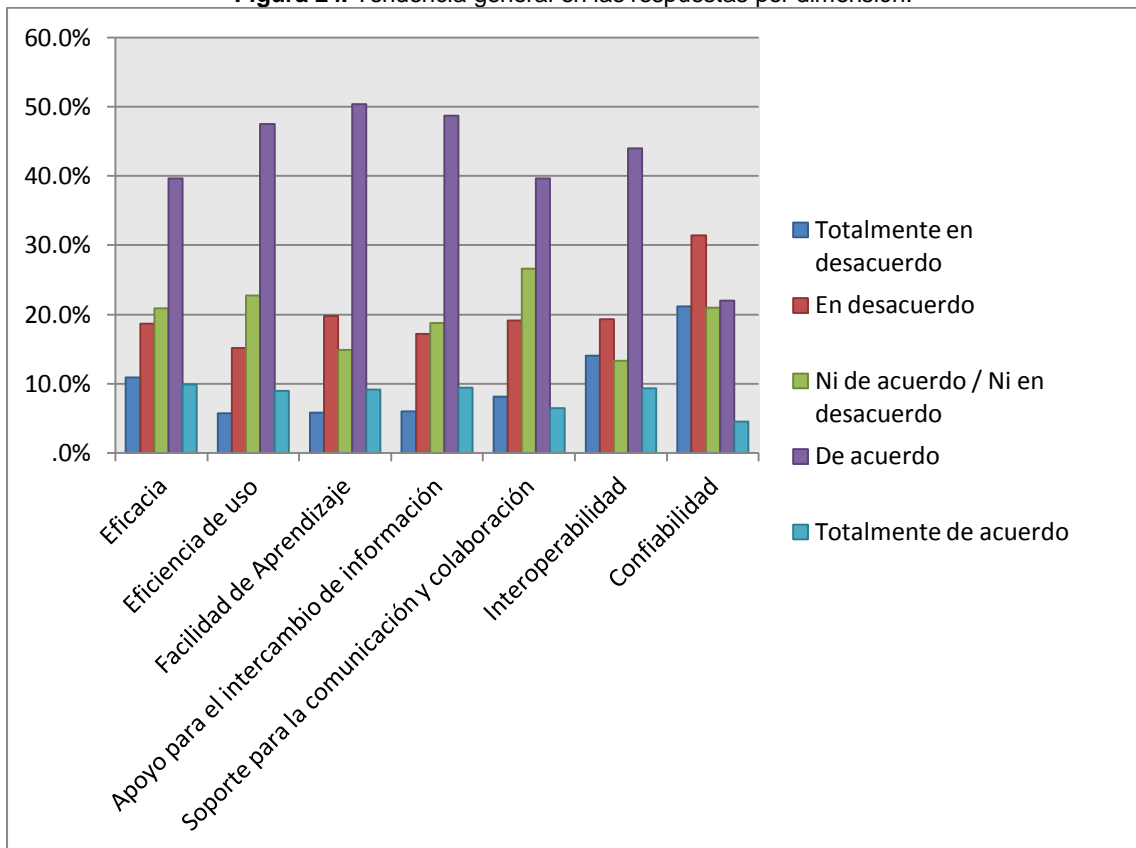
#	IPS	N	Media	Desviación Estándar
1	CC	16	3.94	0.79
2	CLF	20	2.92	0.96
3	FCI	88	3.18	0.97
4	FCI-UCI	25	2.79	1.08
5	MEDERI	69	3.39	1.05
6	PAS	23	3.02	0.86
7	SC	59	2.84	1.08
Total		300	3.14	1.07

Realizando una comparación de medias entre las respuestas dadas por cada institución, se observan diferencias entre las opiniones de los médicos participantes. Al parecer en la IPS # 1 se obtiene una percepción más positiva sobre el sistema de HCE que se usa. Mientras que en las IPS # 4 y # 7 los médicos son más críticos en sus apreciaciones. Sin embargo, a nivel general, se establece una preferencia frente la respuesta neutral (Ni de acuerdo / Ni en desacuerdo).

▪ **Opinión general de los médicos y el uso de los sistemas de historia clínica**

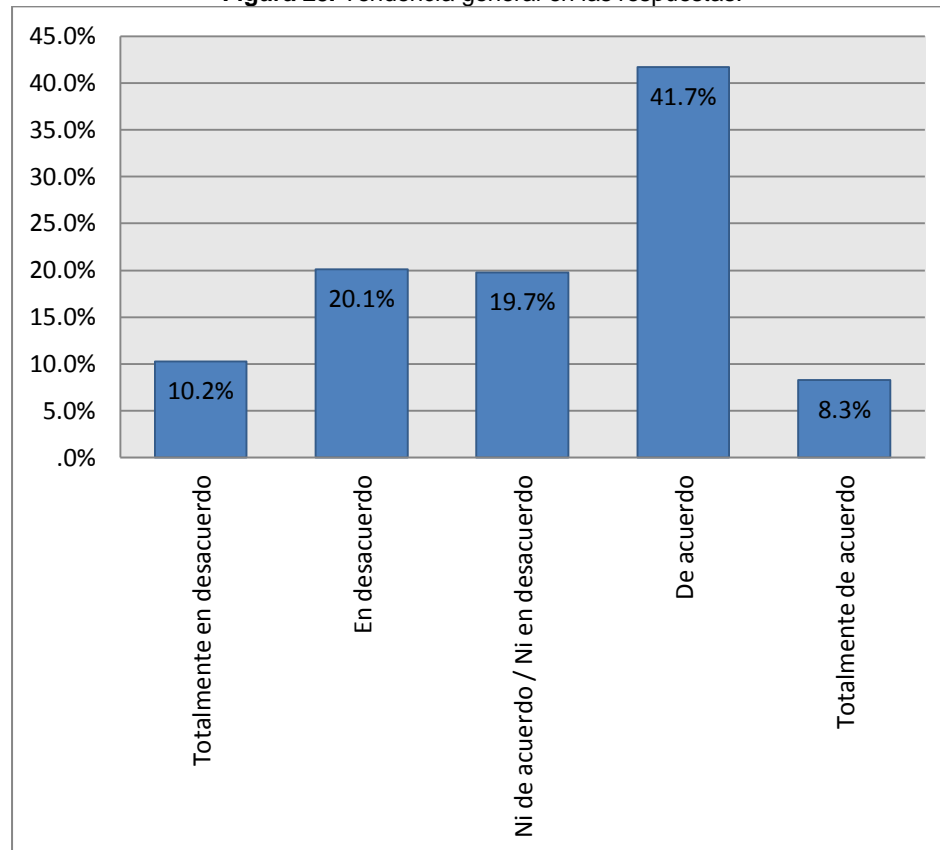
Teniendo en cuenta la escala de calificación de 1 a 5 (Totalmente en desacuerdo y Totalmente de acuerdo), los médicos fueron críticos con algunas características de sus sistemas. Pero en general manifestaron estar de acuerdo con las preguntas que denotan los actuales sistemas de historia clínica que usan. Esto se puede observar en la **Figura 24**.

Figura 24. Tendencia general en las respuestas por dimensión.



En el eje x se encuentran las dimensiones o constructos en las que se organizaron las preguntas del instrumento. En cada uno de los constructos se muestran las frecuencias relacionadas con las opciones de respuesta. Se puede notar una salvedad en el constructo de Confiabilidad, en el que la mayoría de los encuestados mostraron estar en desacuerdo con aquellas afirmaciones. En la **Figura 25** se puede observar que la respuesta que prevalece es “De acuerdo” con un 41.7%, pero la tendencia a “Totalmente de acuerdo” se presentó en el porcentaje mínimo (8.3%). La respuesta “en desacuerdo” toma la segunda posición con un 20.1% muy cerca de la opinión neutral (19.7%). El 10.2% está representado por la respuesta “totalmente en desacuerdo”.

Figura 25. Tendencia general en las respuestas.



Realizando un análisis más detallado, en la **Tabla 20** se presenta un consolidado de todas los constructos con sus preguntas y el porcentaje de frecuencia en cada una de las opciones de respuesta. Más adelante tenemos la interpretación en cada una de las dimensiones.

Tabla 20: Consolidado ítems y frecuencias de respuestas de los médicos

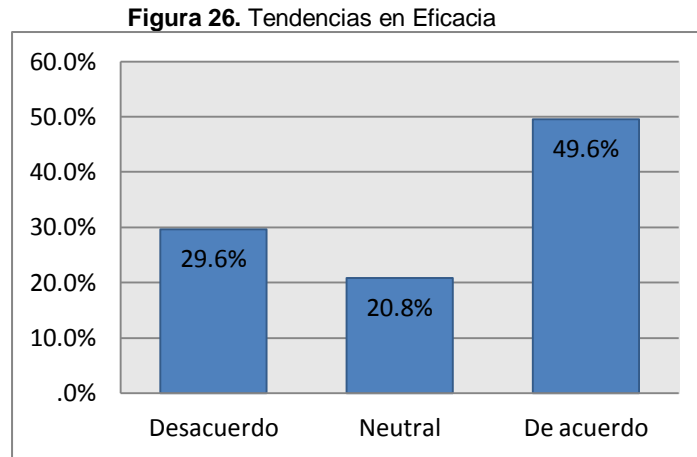
No.	Dimensiones / ítems	Totalmente en desacuerdo	En Desacuerdo	Ni de acuerdo / Ni en desacuerdo	De Acuerdo	Totalmente de acuerdo
Eficacia en las tareas clínicas						
1	¿El Sistema de Información me aporta sugerencias importantes (mensajes, alertas) para la toma de decisiones?	12.0%	16.7%	20.7%	42.0%	8.7%
2	¿El Sistema de Información me ayuda a prevenir errores en la formulación de medicamentos?	13.3%	24.0%	13.7%	39.3%	9.7%
3	¿El Sistema de Información me ayuda a mejorar mi desempeño frente a la atención del paciente?	8.7%	13.0%	29.0%	38.7%	10.7%
4	¿El Sistema de Información desarrolla ciertas tareas repetitivas de manera automática sin requerir de mi manejo (Ejm: mostrar información actualizada de antecedentes, controles, diagnósticos, resultados)?	9.7%	21.0%	20.0%	38.7%	10.7%
Eficiencia de uso						
5	¿Puedo realizar más fácilmente las actividades de rutina utilizando el Sistema de Información?	6.3%	9.0%	15.3%	52.7%	16.7%
6	¿El Sistema de Información hace que mi trabajo en urgencias sea más sencillo?	7.7%	14.7%	24.0%	41.0%	12.7%
7	¿El Sistema agiliza el registro de la información a través de búsquedas sencillas que complementan automáticamente datos solicitados?	4.3%	16.7%	25.0%	47.7%	6.3%
8	¿El Sistema de Información responde rápidamente a mis solicitudes?	7.0%	25.3%	29.0%	34.7%	4.0%
9	¿El Sistema me proporciona información adecuada sobre las tareas que se encuentra ejecutando?	2.7%	11.7%	21.3%	56.7%	7.7%
10	¿La organización de la información en pantalla me parece apropiada?	4.7%	9.3%	16.0%	59.0%	11.0%
11	¿El Sistema de Información no presenta datos innecesarios?	7.3%	19.3%	28.3%	40.7%	4.3%
Facilidad de Aprendizaje						
12	¿Los términos utilizados en el Sistema de Información son claros?	1.7%	5.7%	11.3%	67.0%	14.3%
13	¿Me resulta fácil aprender a utilizar el Sistema de Información?	2.7%	9.7%	14.7%	63.3%	9.7%
14	¿Para aprender a usar el Sistema de Información no se necesitó de un largo entrenamiento?	6.3%	14.0%	14.7%	54.7%	10.3%
15	¿Para usar el Sistema de Información nunca he requerido de la ayuda de otras personas?	12.7%	49.7%	19.0%	16.3%	2.3%
Apoyo para el intercambio de información						
16	¿El Sistema de Información me presenta un resumen adecuado sobre la situación actual del paciente?	10.0%	17.3%	24.3%	39.0%	9.3%
17	¿El Sistema de Información me facilita el acceso rápido a los registros de enfermería?	7.3%	19.0%	17.7%	48.0%	8.0%
18	¿El Sistema de Información me presenta claramente la lista de medicamentos suministrados al paciente?	3.7%	18.7%	16.3%	52.0%	9.3%
19	¿El Sistema de Información permite dar continuidad a la atención del paciente teniendo en cualquier momento datos de atenciones anteriores?	3.0%	13.7%	16.7%	55.7%	11.0%
SopORTE para comunicación y colaboración						
20	¿El Sistema de Información apoya las actividades de colaboración entre los médicos que trabajan en urgencias (mensajes, diálogos)?	7.3%	23.7%	27.7%	36.0%	5.3%
21	¿El Sistema de Información me ayuda a hacer seguimiento a las instrucciones que he asignado a las enfermeras?	10.3%	21.0%	18.0%	43.3%	7.3%
22	¿El Sistema de Información apoya la colaboración entre médicos y enfermeras?	5.3%	12.0%	30.7%	43.0%	9.0%
23	¿El Sistema de Información proporciona un canal de comunicación entre médicos y pacientes para el conocimiento de la situación?	9.3%	20.0%	30.0%	36.3%	4.3%
Interoperabilidad						
24	¿La información sobre los resultados de los paraclínicos se presenta en un formato lógico?	10.7%	17.3%	13.3%	47.3%	11.3%
25	¿El Sistema de Información facilita el acceso a los resultados de radiología?	16.3%	19.0%	15.7%	41.0%	8.0%
26	¿El Sistema de Información facilita el acceso a los reportes de imágenes diagnósticas?	15.0%	21.7%	11.0%	43.7%	8.7%
Confiabilidad						
27	¿El Sistema de Información no presenta fallas mientras realizo mi trabajo?	33.0%	35.3%	17.3%	12.7%	1.7%
28	¿Nunca los datos que ingreso al Sistema de Información desaparecen del registro?	12.3%	32.3%	21.3%	27.0%	7.0%
29	¿Si tengo problemas con el Sistema de Información éste fácilmente me provee opciones de ayuda?	24.3%	33.7%	27.0%	13.7%	1.3%
30	¿Si tengo problemas con el Sistema de Información, fácilmente puedo deshacer la situación de error?	20.3%	39.7%	22.0%	17.0%	1.0%
31	¿Nunca he gastado una parte importante de mi tiempo de trabajo por problemas técnicos del Sistema de Información?	39.3%	31.0%	17.0%	12.0%	.7%
32	¿El Sistema de Información nunca ha sido un obstáculo para el desarrollo de mi trabajo?	13.7%	35.7%	18.0%	25.0%	7.7%
33	¿El Sistema de Información jamás ha ocasionado problemas a la salud del paciente?	5.0%	12.0%	24.3%	46.3%	12.3%

- **Eficacia en la tareas clínicas**

Tabla 21. Eficacia - Frecuencias en porcentajes

No.	Dimensiones / items	Totalmente en desacuerdo	En Desacuerdo	Ni de acuerdo / Ni en desacuerdo	De Acuerdo	Totalmente de acuerdo
Eficacia en las tareas clínicas						
1	¿El Sistema de Información me aporta sugerencias importantes (mensajes, alertas) para la toma de decisiones?	12.0%	16.7%	20.7%	42.0%	8.7%
2	¿El Sistema de Información me ayuda a prevenir errores en la formulación de medicamentos?	13.3%	24.0%	13.7%	39.3%	9.7%
3	¿El Sistema de Información me ayuda a mejorar mi desempeño frente a la atención del paciente?	8.7%	13.0%	29.0%	38.7%	10.7%
4	¿El Sistema de Información desarrolla ciertas tareas repetitivas de manera automática sin requerir de mi manejo (Ejm: mostrar información actualizada de antecedentes, controles, diagnósticos, resultados)?	9.7%	21.0%	20.0%	38.7%	10.7%
%TOTAL POR CONSTRUCTO		10.9%	18.7%	20.8%	39.7%	9.9%

De acuerdo con los resultados del estudio (**Tabla 21**), se puede observar que los médicos tienen una respuesta positiva con relación a la eficacia de los sistemas de historia clínica en urgencias, pero también muy cerca se encuentra un desacuerdo en sus opiniones. Si se destacan algunas preguntas pertenecientes al constructo eficiencia, por ejemplo, en cuanto a si “el sistema de información aporta sugerencias importantes (mensajes, alertas) para la toma de decisiones” (*Pregunta No. 1*), se tiene que el 42% de los médicos opinan que están “de acuerdo” y sólo un 8.7% están “totalmente de acuerdo”, de modo que en un 12% las respuestas tienden a estar en un “total desacuerdo” y un 16.7% se ubican en “desacuerdo”. La misma tendencia un poco más marcada en el “desacuerdo” se puede observar cuando se les pregunta a los médicos si “el sistema de información les ayuda a prevenir errores en la formulación de medicamentos” (*Pregunta No. 2*), con un 13.3% en el “total desacuerdo” y un 24% en el “desacuerdo”; esto permite reconocer que si bien el sistema les ayuda en la formulación, el trabajo no ha sido totalmente eficiente permitiendo también fallar al momento de realizar esta tarea. Las respuestas a la pregunta relacionada con “la ayuda del sistema para el mejoramiento del desempeño médico frente a la atención del paciente” (*Pregunta No. 3*), se ubican en la opción “de acuerdo” con un 38.7%, seguida por la opción neutral con un 29%, y el 21.7% tienden al desacuerdo (8.7% y 13%); esto por otro lado permite ratificar que si bien los usuarios con el uso de sistemas de historia clínica, se enfrentan a ciertos inconvenientes, reconocen también que son un apoyo para que su trabajo con el paciente mejore y sea más efectivo.



Acorde con la **Figura 26**, cerca del 50% de los encuestados opinan que están “de acuerdo” con las declaraciones sobre las capacidades de los sistemas de historia clínica que usan para hacer su trabajo más eficaz, pero se observa también que las respuestas se ubican cerca del 30% sobre las opciones de “desacuerdo” y en un 20% sobre la respuesta neutra. Por lo tanto, es pertinente reflexionar en que los sistemas de historia clínica que se usan en el contexto de escenarios críticos y según las instituciones estudiadas, permiten a los médicos realizar las tareas que se requieren, sobre todo en lo relacionado a la atención del paciente, pero existe cierta tendencia a criticar si aquellas tareas logran ser completadas con éxito en todos los casos.

- **Eficiencia de uso**

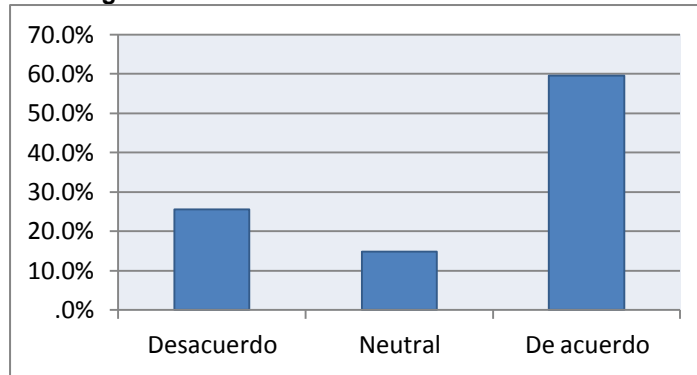
Tabla 22. Eficiencia de uso – Frecuencias en porcentajes

No.	Eficiencia de uso	Totalmente en desacuerdo	En Desacuerdo	Ni de acuerdo / Ni en desacuerdo	De Acuerdo	Totalmente de acuerdo
5	¿Puedo realizar más fácilmente las actividades de rutina utilizando el Sistema de Información?	6.3%	9.0%	15.3%	52.7%	16.7%
6	¿El Sistema de Información hace que mi trabajo en urgencias sea más sencillo?	7.7%	14.7%	24.0%	41.0%	12.7%
7	¿El Sistema agiliza el registro de la información a través de búsquedas sencillas que complementan automáticamente datos solicitados?	4.3%	16.7%	25.0%	47.7%	6.3%
8	¿El Sistema de Información responde rápidamente a mis solicitudes?	7.0%	25.3%	29.0%	34.7%	4.0%
9	¿El Sistema me proporciona información adecuada sobre las tareas que se encuentra ejecutando?	2.7%	11.7%	21.3%	56.7%	7.7%
10	¿La organización de la información en pantalla me parece apropiada?	4.7%	9.3%	16.0%	59.0%	11.0%
11	¿El Sistema de Información no presenta datos innecesarios?	7.3%	19.3%	28.3%	40.7%	4.3%
	% TOTAL POR CONSTRUCTO	5.7%	15.1%	22.7%	47.5%	9.0%

En cuanto a la eficiencia de uso y observando la **Tabla 22** los sistemas de historia clínica utilizados por los médicos encuestados están acordes en una proporción media con las características de eficiencia expresadas en las preguntas propuestas en dicho constructo.

Teniendo en cuenta algunos ítems, se observa que un 52.7% de los médicos están “de acuerdo” y un 16.7% están “totalmente de acuerdo” con que “pueden realizar fácilmente las actividades de rutina utilizando el sistema de información” (*Pregunta No. 5*), un 15.3% dicen tener una opinión neutra “ni de acuerdo/ni en desacuerdo”, pero, solo el 9% y el 6.3% dicen estar “en desacuerdo” y “totalmente en desacuerdo” respectivamente; ratificando así, que el sistema les facilita a los médicos la realización de tareas de rutina. La eficiencia de uso viene marcada también con aspectos de tiempo, por ejemplo, en el ítem: “el sistema de información responde rápidamente a mis solicitudes” (*Pregunta No. 8*), aquí un 34.7% afirman estar “de acuerdo”, un 4% “totalmente de acuerdo”, en la opción neutra se encuentra un 29%, de modo que “en desacuerdo” está el 25.3% y “totalmente en desacuerdo” se presenta con el 7%. Esto indica que se encuentra cierta impaciencia por la demora del sistema, en algunas ocasiones, frente a las solicitudes requeridas.

Adicionalmente, la eficiencia en el uso se enmara también en la facilidad que proporcionan las interfaces y la forma intuitiva en que permiten a los usuarios realizar sus tareas. Por lo tanto, preguntas como “la organización de la información en pantalla me parece apropiada” (*Pregunta No. 10*), fue valorada positivamente con un 59% y 11% en “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo” respectivamente; se inclinó un 11.7% “en desacuerdo” y un 2.7% en “totalmente en desacuerdo”; es decir existe una conformidad por parte de los médicos en cuanto a la presentación de las interfaces. Por otra parte, cuando se les pregunta si “el sistema de información no presenta datos innecesarios” (*Pregunta No. 11*), los médicos con un 40.7% manifestaron estar “de acuerdo”, junto con un 4.3% “totalmente de acuerdo”, sin embargo, se tiene un 28.3% en “ni de acuerdo/ni en desacuerdo” lo cual indica que puede existir una exageración de las interfaces, con datos que dependiendo de las circunstancias no se requieren en la atención del paciente, esto se confirma en parte, cuando alrededor del 26.6% las respuestas a la misma pregunta recaen en el nivel de “desacuerdo”.

Figura 27. Tendencias en Eficiencia de uso

Consecuentemente, según la **Figura 27**, en el constructo eficiencia de uso la tendencia se revela en un 56.4% en la que los médicos afirman estar “de acuerdo” con que su sistema de historia clínica les permite realizar sus tareas con menos esfuerzo. Sin embargo, el 22.7% mantienen una opinión neutral que deja entrever que el sistema a veces no les otorga suficiente eficiencia en algunas tareas. Entonces, en similar cuantificación 20.9%, los médicos encuestados están en “desacuerdo” en que el uso del sistema les proporcione eficiencia en su trabajo, quizás porque a muchos de ellos les parece que las interfaces no aportan ahorro de tiempo o esfuerzo sino que por el contrario les exige más trabajo porque además del paciente hay que atender al sistema.

- **Facilidad de Aprendizaje**

Tabla 23. Facilidad de Aprendizaje – Frecuencias en porcentajes

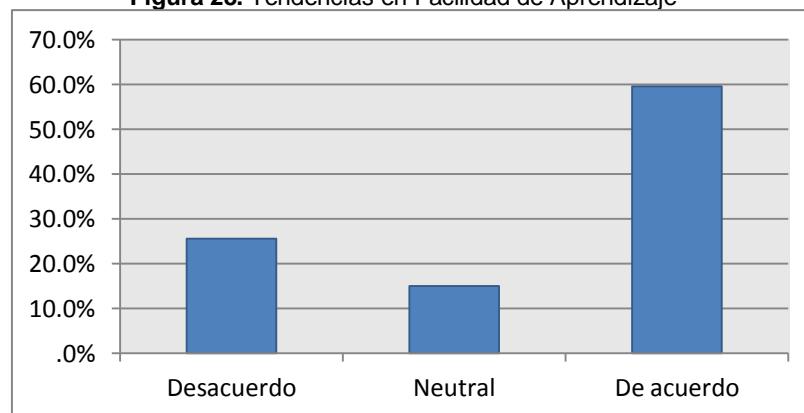
No.	Facilidad de Aprendizaje	Totalmente en desacuerdo	En Desacuerdo	Ni de acuerdo / Ni en desacuerdo	De Acuerdo	Totalmente de acuerdo
12	¿Los términos utilizados en el Sistema de Información son claros?	1.7%	5.7%	11.3%	67.0%	14.3%
13	¿Me resulta fácil aprender a utilizar el Sistema de Información?	2.7%	9.7%	14.7%	63.3%	9.7%
14	¿Para aprender a usar el Sistema de Información no se necesitó de un largo entrenamiento?	6.3%	14.0%	14.7%	54.7%	10.3%
15	¿Para usar el Sistema de Información nunca he requerido de la ayuda de otras personas?	12.7%	49.7%	19.0%	16.3%	2.3%
	%TOTAL POR CONSTRUCTO	5.8%	19.8%	14.9%	50.3%	9.2%

La **Tabla 23** permite reconocer cómo los médicos asumen la facilidad de aprendizaje que les provee el sistema de historia clínica en uso. Como es el caso de: “los términos del sistema de información son claros” (*Pregunta No. 12*), el 67% respondió estar “de acuerdo” más un 14.3% en “totalmente de acuerdo”, de donde se entiende que la

terminología aplicada en la interfaz es apropiada para la formación y el lenguaje médico que se maneja. Apeas un 11.3% se las opiniones se ubican en “ni de acuerdo/ni en desacuerdo” y cerca del 7.4% expresaron su desacuerdo. En relación a: “resulta fácil aprender a utilizar el sistema de información” (*Pregunta No. 13*), y “para aprender a usar el sistema de información no se necesitó de un largo entrenamiento” (*Pregunta No. 14*), se tienen porcentajes del 63.3% y 54.7% respectivamente, sobre la opción “de acuerdo” que indican que al parecer ha sido sencillo ejercitarse en el manejo del sistema, se cree que es influyente que los médicos desde que se vinculan a la IPS deben atender a los pacientes y se requiere para ello usar inmediatamente el sistema de historia clínica, entonces existe una exigencia de auto aprendizaje inmediato. No obstante, en las dos preguntas un 14.7% de los médicos se encuentran en una opinión neutral y alrededor del 12.4% y 20.3% respecto a las preguntas mencionadas se manifestó estar en desacuerdo, porque por supuesto el aprendizaje para muchos no es tan agradable si al mismo tiempo se combina con el trabajo real.

En efecto, contrastando un poco con lo anteriormente expuesto, se tiene el ítem: “para usar el sistema de información nunca he requerido de la ayuda de otras personas”, la mayoría de usuarios representados en un 49.7% afirmó estar “en desacuerdo” (*Pregunta No. 15*), junto con un 12.7% en el “totalmente en desacuerdo”, porque mientras han aprendido a usar el sistema y en el quehacer cotidiano, los médicos buscan y se apoyan constantemente en la colaboración de sus colegas, regularmente con aquellos que comparten turno de trabajo, para sacar adelante alguna tarea requerida bajo el sistema.

Figura 28. Tendencias en Facilidad de Aprendizaje



En general, para el 59.5% de los médicos en urgencias, el sistema de historia clínica que usan es fácil de aprender, pero un 25.6% aseguran tener dificultades en ello, y casi el 15% mantienen una opinión neutral. Por consiguiente, ante el esfuerzo que el sistema requiera en su asimilación, ha sido posible llevar a cabo el trabajo y sacar adelante las tareas que se exigen desde la atención al paciente.

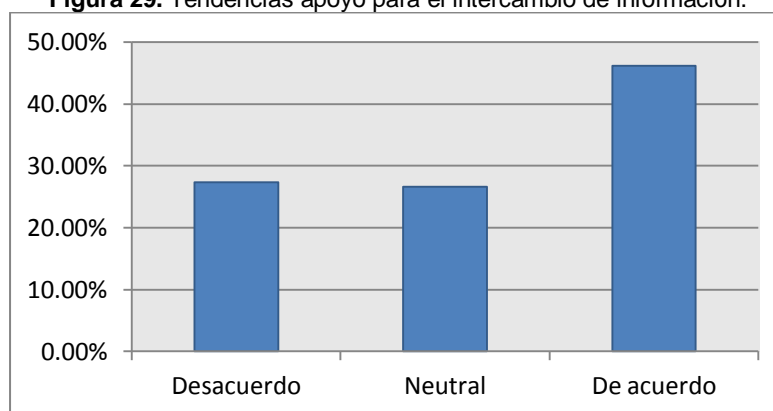
- **Apoyo para el intercambio de información**

Tabla 24. Apoyo para el intercambio de información – Frecuencias en porcentajes

No.	Apoyo para el intercambio de información	Totalmente en desacuerdo	En Desacuerdo	Ni de acuerdo / Ni en desacuerdo	De Acuerdo	Totalmente de acuerdo
16	¿El Sistema de Información me presenta un resumen adecuado sobre la situación actual del paciente?	10.0%	17.3%	24.3%	39.0%	9.3%
17	¿El Sistema de Información me facilita el acceso rápido a los registros de enfermería?	7.3%	19.0%	17.7%	48.0%	8.0%
18	¿El Sistema de Información me presenta claramente la lista de medicamentos suministrados?	3.7%	18.7%	16.3%	52.0%	9.3%
19	¿El Sistema de Información permite dar continuidad a la atención del paciente teniendo en cualquier momento datos de atenciones anteriores?	3.0%	13.7%	16.7%	55.7%	11.0%
	% PROMEDIO TOTAL POR CONSTRUCTO	6.0%	17.2%	18.8%	48.7%	9.4%

Los resultados sobre las capacidades de los sistemas de historia clínica para apoyar el intercambio de información y la accesibilidad, indicaron resultados positivos (**Tabla 24**). La mayoría de los médicos o el 39% se mostraron “de acuerdo” con que el sistema les proporciona un resumen adecuado sobre la situación actual del paciente (*Pregunta No. 16*). De igual manera el 48% de los médicos afirman estar “de acuerdo” con que el sistema les permite acceder fácilmente a los registros de enfermería (*Pregunta No. 17*). También, el 52% de los encuestados dicen estar “de acuerdo” o afirman que el sistema de historia clínica presenta claramente la lista de medicamentos suministrados al paciente (*Pregunta No. 18*), y además permite dar continuidad a la atención teniendo en cualquier momento datos de atenciones anteriores (*Pregunta No. 19*) ya que el 55.7% de los médicos dicen estar “de acuerdo” con ello.

En resumen, observando la **Figura 29**, la tendencia se da en el “de acuerdo” sobre un 58.1% de las respuestas de los médicos, un 18.8% en la opinión neutral y el 23.2% de las respuestas se inclinan por el desacuerdo.

Figura 29. Tendencias apoyo para el intercambio de información.

- **Soporte para comunicación y colaboración**

Tabla 25. Soporte para la comunicación y colaboración – Frecuencias en porcentajes.

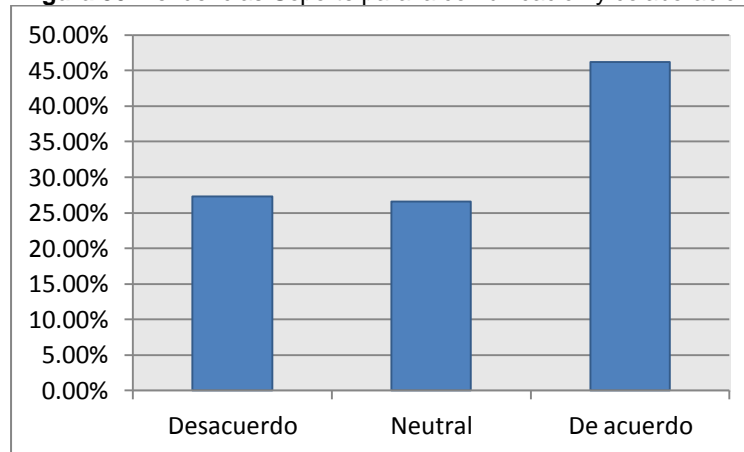
No.	Soporte para la comunicación y colaboración	Totalmente en desacuerdo	En Desacuerdo	Ni de acuerdo / Ni en desacuerdo	De Acuerdo	Totalmente de acuerdo
20	¿El Sistema de Información apoya las actividades de colaboración entre los médicos que trabajan en urgencias (mensajes, diálogos)?	7.3%	23.7%	27.7%	36.0%	5.3%
21	¿El Sistema de Información me ayuda a hacer seguimiento a las instrucciones que he asignado a las enfermeras?	10.3%	21.0%	18.0%	43.3%	7.3%
22	¿El Sistema de Información apoya la colaboración entre médicos y enfermeras?	5.3%	12.0%	30.7%	43.0%	9.0%
23	¿El Sistema de Información proporciona un canal de comunicación entre médicos y pacientes para el conocimiento de la situación?	9.3%	20.0%	30.0%	36.3%	4.3%
% PROMEDIO TOTAL POR CONSTRUCTO		8.1%	19.2%	26.6%	39.7%	6.5%

En cuanto al soporte que los sistemas de historia clínica estudiados prometen para la comunicación y colaboración, se tiene que: un 36% opinaron estar “de acuerdo” con que “el sistema apoye las actividades de colaboración entre los médicos que trabajan en urgencias” (*Pregunta No. 20*). Esto fue entendido como una característica extrínseca del sistema de historia clínica ya que por su uso, los médicos pudieron tener un tema adicional para compartir información y apoyarse en el desarrollo de tareas, más sin embargo, como funcionalidad inmersa no se observó en los sistemas la posibilidad de emitir mensajes que habiliten el dialogo colaborativo a través del aplicativo. Según el 43.3% los encuestados estuvieron “de acuerdo” con que el sistema “les ayuda a hacer seguimiento a las instrucciones que han asignado a las enfermeras” (*Pregunta No. 21*). Frente a si el sistema “apoya la colaboración entre médicos y enfermeras” (*Pregunta No. 22*), un 43% estuvieron “de acuerdo” debido a que las enfermeras pueden revisar las órdenes médicas y ejecutar las acciones indicadas registrando su cumplimiento, aunque se puede mencionar que un 30.7% se inclinó por la respuesta neutra “ni de acuerdo / ni

en desacuerdo” que evidencia que no siempre es posible dicha colaboración. Por otro lado cuando se les preguntó a los médicos si “el sistema proporciona un canal de comunicación entre médicos y pacientes para el conocimiento de la situación” (*Pregunta No. 23*), también se asumió la pregunta como una propiedad extrínseca del aplicativo ya que no se encontró que los sistemas permitieran el conocimiento de su situación al paciente a través de algún servicio web o acceso interno en la institución; por tanto un 44.2% respondió estar “de acuerdo” ubicándose en el momento de diálogo con el paciente y la interacción con el sistema, aunque es una situación muy criticada ya que la comunicación directa con el paciente se ha perdido dado que el médico ahora se mantiene ocupado atendiendo el sistema.

Las tendencias de las respuestas se orientan en un 46.2% sobre el de acuerdo, un 26.6% en la respuesta neutral y un 27.3% en el desacuerdo.

Figura 30. Tendencias Soporte para la comunicación y colaboración



Con la descripción anterior también se hace evidente la necesidad de desarrollar nuevas funcionalidades que permitan desde el sistema soportar el intercambio de información, la comunicación y colaboración, entre los médicos de urgencias, entre médicos y enfermeras y en un futuro siendo factible un análisis sobre su pertinencia, poder contar con funcionalidades para la comunicación médico-paciente.

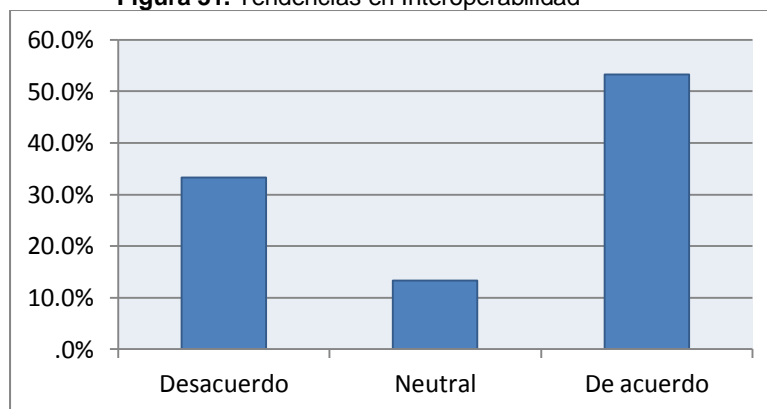
▪ Interoperabilidad

Tabla 26. Interoperabilidad – Frecuencias en porcentajes

No.	Interoperabilidad	Totalmente en desacuerdo	En Desacuerdo	Ni de acuerdo / Ni en desacuerdo	De Acuerdo	Totalmente de acuerdo
24	¿La información sobre los resultados de los paraclínicos se presenta en un formato lógico?	10.7%	17.3%	13.3%	47.3%	11.3%
25	¿El Sistema de Información facilita el acceso a los resultados de radiología?	16.3%	19.0%	15.7%	41.0%	8.0%
26	¿El Sistema de Información facilita el acceso a los reportes de imágenes diagnósticas?	15.0%	21.7%	11.0%	43.7%	8.7%
%TOTAL POR CONSTRUCTO		14.0%	19.3%	13.3%	44.0%	9.3%

Con respecto a la integración que el sistema de historia clínica tiene con otros sistemas de salud, los cuales emiten información valiosa para el paciente, y que son importantes para la historia clínica, existe una contradicción en los resultados de la encuesta. Por ejemplo, según el 47.3% de los médicos están “de acuerdo” con que “el sistema presenta la información sobre los resultados de los paraclínicos en un formato lógico” (*Pregunta No. 24*). En la mayoría de instituciones se verificó que el mismo sistema de historia clínica no posee una integración directa con los resultados de paraclínicos, sino que para acceder a ellos se tiene que abrir otro aplicativo, autenticarse y consultar el paciente. Esto retrasa mucho el proceso porque aún no se integra a un mismo sistema. Lo mismo ocurre con el acceso a resultados de radiología e imágenes diagnósticas (*Preguntas No. 25 y 26*), los médicos en un 41% y 43.7% están “de acuerdo”; pero se requiere consultar dicha información en otros aplicativos lo cual implica abandonar por un momento el sistema de historia clínica y la atención del paciente que el médico se encuentra analizando.

Figura 31. Tendencias en Interoperabilidad



Analizando las tendencias sobre la interoperabilidad es posible que la concepción para algunos médicos entre el sistema de historia clínica y otras aplicaciones, a las que ellos tienen que acceder para verificar exámenes y resultados, haya sido la misma. Por lo cual, en las instituciones estudiadas es muy positivo tener la manera de consultar a través de un medio informático, resultados de paraclínicos, radiología e imágenes diagnósticas, dado que es complicado cuando esta información se encuentra en papel, pues, pasa mucho tiempo entre la solicitud y entrega de los mismos, y no se garantiza la legibilidad del contenido. En efecto, las frecuencias de las opciones de respuesta se distribuyeron con un 53.3% en “de acuerdo”, 33.3% “en desacuerdo” (siendo también un porcentaje representativo) y el 13.3% en la respuesta neutral.

- **Confiabilidad**

Tabla 27. Confiabilidad – Frecuencias en porcentajes

No.	Confiabilidad	Totalmente en desacuerdo	En Desacuerdo	Ni de acuerdo / Ni en desacuerdo	De Acuerdo	Totalmente de acuerdo
27	¿El Sistema de Información no presenta fallas mientras realizo mi trabajo?	33.0%	35.3%	17.3%	12.7%	1.7%
28	¿Nunca los datos que ingreso al Sistema de Información desaparecen del registro?	12.3%	32.3%	21.3%	27.0%	7.0%
29	¿Si tengo problemas con el Sistema de Información éste fácilmente me provee opciones de ayuda?	24.3%	33.7%	27.0%	13.7%	1.3%
30	¿Si tengo problemas con el Sistema de Información, fácilmente puedo deshacer la situación de error?	20.3%	39.7%	22.0%	17.0%	1.0%
31	¿Nunca he gastado una parte importante de mi tiempo de trabajo por problemas técnicos del Sistema de Información?	39.3%	31.0%	17.0%	12.0%	.7%
32	¿El Sistema de Información nunca ha sido un obstáculo para el desarrollo de mi trabajo?	13.7%	35.7%	18.0%	25.0%	7.7%
33	¿El Sistema de Información jamás ha ocasionado problemas a la salud del paciente?	5.0%	12.0%	24.3%	46.3%	12.3%
	%TOTAL POR CONSTRUCTO	21.1%	31.4%	21.0%	22.0%	4.5%

Desde el punto de vista médico es extremadamente importante poder confiar totalmente en los sistemas de información y de historia clínica que usen. Por ende, esa confiabilidad es garantía vital para el paciente atendido. Especialmente, en este constructo es preocupante la valoración que los médicos han dado, ya que es una apreciación con tendencia negativa en su conjunto.

Aspectos que determinan la confiabilidad en un sistema de historia clínica son, por ejemplo, la existencia de fallas o errores. En la pregunta “el sistema de información no presenta fallas mientras realizo mi trabajo” (*Pregunta No. 27*), el 35.3% de los médicos

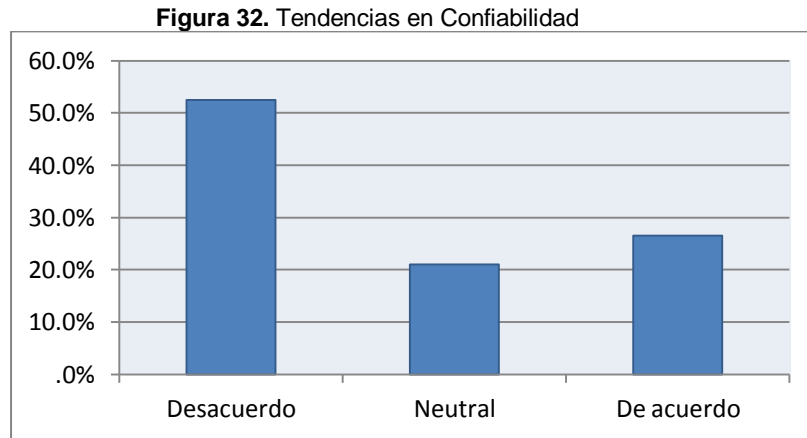
dijeron estar “en desacuerdo”, el 33% “totalmente en desacuerdo” y un 17.3% “ni de acuerdo/ni en desacuerdo”. Estos sistemas se perciben como susceptibles a fallas y errores, causantes de pérdida de información y tiempo importante en la atención del paciente, motivando por supuesto, el disgusto e impaciencia de los usuarios. Cuando se les preguntó a los médicos si “nunca los datos que ingresan al sistema desaparecen del registro” (*Pregunta No. 28*), el 32.3% y el 13.3% manifestaron estar “en desacuerdo” y “totalmente en desacuerdo” respectivamente, eso es muy desalentador porque pueden ser datos vitales, que con su pérdida afectan negativamente al paciente.

Asimismo, un buen referente de un sistema confiable, es que le brinde al usuario opciones de ayuda para que no dependa de asesores técnicos durante el trabajo crítico. Ante la situación de que “si tengo problemas con el sistema de información, éste fácilmente me provee opciones de ayuda” (*Pregunta No. 29*), las respuestas en su mayoría se ubicaron con un 33.7% “en desacuerdo” y 24.3% “totalmente en desacuerdo”. Realmente, la ayuda que provee el mismo sistema no es suficiente o recae en descripciones textuales muy básicas. Además, los médicos en urgencias no disponen de tiempo y afirman que por ese motivo no es posible explotar el sistema buscando la ayuda, tal vez, porque todo debe presentarse intuitivamente. Esto se ratifica con el siguiente ítem “si tengo problemas con el sistema, fácilmente puedo deshacer la situación de error” (*Pregunta No. 30*), con alrededor del 50% de las opiniones en desacuerdo. El sólo hecho de mostrar un error ya es motivo de un estrés dominante en la atención crítica.

Sin embargo, el 70% de los médicos encuestados piensan que sí han gastado una parte importante de su tiempo de trabajo por problemas técnicos del sistema (*Pregunta No. 31*), lo cual representa un gran inconveniente en un este tipo de escenarios. De hecho la confiabilidad es pobre, ya que cerca del 50% de los médicos sienten que el sistema es un obstáculo en su trabajo (*Pregunta No. 32*).

Finalmente, en este constructo, una afirmación que fue manejada pudiendo mostrar una mayor problemática, está mencionada como “el sistema de información jamás ha ocasionado problemas a la salud del paciente” (*Pregunta No. 33*), aunque causó reflexión, los resultados marcaron la tendencia en el “de acuerdo” con alrededor de un 58.7%. Pero, es importante notar que un sustancial 24.3% respondieron estar en una

opinión neutral “ni de acuerdo / ni en desacuerdo”, dejando entrever que han existido casos en que por causa del sistema se ha afectado negativamente al paciente, y en definitiva, un 17% si aseveraron complicaciones de este tipo.



La **Figura 32**, aclara de manera general la tendencia según las respuestas de los encuestados, sobre los aspectos enmarcados en materia de confiabilidad. Es evidente el marco de dificultades transmitidas por los médicos y sin duda un aspecto clave que requiere bastante atención por parte de las Instituciones Prestadoras de servicios de salud (IPS) y de los proveedores de TI.

4.2 Resultados evaluación de usuarios

La evaluación de usuarios se aplicó en dos instituciones importantes de alta complejidad del sector privado ubicadas en la ciudad de Bogotá. Se presenta el análisis de resultados para cada institución.

4.2.1 Institución I

Para el análisis se ha considerado la evaluación del sistema de HCE del Hospital Universitario Mayor MEDERI. Esta IPS privada cuenta con la disponibilidad de servicios de atención de alta complejidad.

- **Escenarios**

En el presente estudio fueron identificados los siguientes escenarios de atención crítica (**Tabla 28**):

Tabla 28. Institución 1 - Escenarios de atención crítica.

No.	Escenario	Descripción
1	Recepción Urgencias	En este escenario existe un profesional encargado de recibir y orientar al paciente o a su acompañante para que pueda recibir los servicios del hospital en urgencias. Este profesional está encargado de registrar los datos básicos e iniciales del paciente, por lo cual, en la sesión de seguimiento estructurada dentro de la evaluación de usabilidad se observó que utiliza el sistema durante todo el tiempo de su turno de trabajo.
2	Atención Triage	En este escenario se realiza a clasificación del paciente por parte de un médico general encargado de verificar el estado de salud del mismo. El profesional está encargado de registrar los datos clínicos iniciales del paciente, por lo cual, en la sesión de seguimiento estructurada dentro de la evaluación de usabilidad se observó que el médico utiliza el sistema durante todo el tiempo de su turno de trabajo.
3	Atención Consultorio urgencias	En este escenario se realiza la atención directa del paciente por parte de un médico general de una manera más personalizada dentro del consultorio. El profesional está encargado de registrar los datos clínicos del paciente en la historia clínica de ingreso, por lo cual, en la sesión de seguimiento estructurada dentro de la evaluación de usabilidad se observó que el médico utiliza el sistema durante todo el tiempo de su turno de trabajo.
4	Atención Sala de definición prioritaria	En este escenario se realiza la atención paciente por parte de un médico general dentro del cuidado en la sala de definición. El profesional está encargado de registrar los datos de evolución del paciente en la historia clínica, por lo cual, en la sesión de seguimiento estructurada dentro de la evaluación de usabilidad, se observó que el médico utiliza el sistema durante todo el tiempo de su turno de trabajo.
5	Observación urgencias	Tanto, médicos generales como especialistas se encuentran al pendiente de la evolución de los pacientes que se encuentran en las salas de observación de urgencias para establecer su reacción frente a un tratamiento inicial. Se observó que el médico también utiliza el sistema durante gran parte del tiempo de su turno de trabajo.

Fuente: Elaboración propia a partir del trabajo empírico.

▪ Usuarios Participantes

Utilizando **Morae Manager** fue posible realizar una grabación enriquecida, para recoger datos que permitieran evaluar la usabilidad en cada uno de los escenarios seleccionados a través de las pruebas aplicadas a los siguientes usuarios (**Tabla 29**):

Tabla 29. Institución 1 - Usuarios participantes en cada escenario.

Escenario	Tipo	Sexo	Edad (años)	Tiempo uso HCE	Cargo	Uso PC tiempo libre
Recepción Urgencias	Avanzado	Femenino	28	1 año 1/2	Orientador	Evita usarlo
Atención Triage	Avanzado	Femenino	31	1 año 1/2	Médico General	Evita usarlo
	Avanzado	Femenino	26	1 año 1/2	Médico General	3 horas día
Atención Consultorio urgencias	Avanzado	Femenino	34	1 año 1/2	Médico General	Evita usarlo
	Avanzado	Femenino	25	11 meses	Médico General	3 horas día
	Intermedio	Masculino	26	4 meses	Médico General	1 hora día
	Intermedio	Femenino	25	4 meses	Médico General	1 hora día
	Avanzado	Masculino	32	1 año 1/2	Médico General	2 horas día
	Intermedio	Femenino	27	3 meses	Médico General	Evita usarlo
	Intermedio	Femenino	26	1 mes	Médico General	Evita usarlo
Atención Sala de definición prioritaria	Novato	Masculino	30	12 días	Médico General	2 horas día
	Avanzado	Femenino	29	2 años	Médico General	2 horas día
Observación urgencias	Avanzado	Masculino	51	3 años	Médico General	1 hora día
	Intermedio	Masculino	27	3 meses	Médico General	1 hora día
	Avanzado	Masculino	25	1 año 1/2	Médico General	3 horas día
	Avanzado	Femenino	26	1 año	Médico General	2 horas día
	Avanzado	Masculino	31	2 años	Médico Especialista	1 hora día

Fuente: Elaboración propia a partir del trabajo empírico.

▪ Identificación de Tareas

La identificación de tareas se realizó a partir de las sesiones grabadas con los usuarios participantes, dado que son producto del trabajo real. En la **Tabla 30** se pueden detallar las tareas correspondientes a cada escenario.

Tabla 30. Institución 1 - Identificación de tareas por escenario.

Escenario	Tarea No.	Nombre	Descripción
Recepción Urgencias	1	Registro de recepción paciente ginecológica.	Se realiza el registro inicial de ingreso al servicio de urgencias de la paciente en estado de embarazo
	2	Búsqueda de una paciente por nombre.	Permite saber si un paciente ha sido ingresado al hospital.
	3	Registro de recepción paciente adulto.	Se realiza el registro inicial de ingreso del paciente adulto al servicio de urgencias.
	4	Búsqueda de paciente por ubicación.	Se requiere saber en qué lugar se encuentra un paciente determinado.
	5	Registro de un paciente existente.	Se parte del registro, pero el paciente ya se encuentra pendiente por atención y se requiere ubicar al paciente.
Atención Triage	1	Registro de Triage paciente adulto.	Se reciben los signos vitales del paciente y se realiza su clasificación.
	2	Modificación del registro de triage de un paciente adulto.	Se modifica al registro para priorizar la atención.
	3	Registrar llamado.	Cuando el paciente no responde al llamado se hace un registro.
	4	Registro de Triage paciente adulto 2.	Se reciben los signos vitales del paciente y se realiza su clasificación. Esta tarea permite visualizar una dificultad.
Atención Consultorio urgencias	1	Selección del paciente para la atención consultorio.	Se identifica y elige del tablero de pacientes a la persona que requiere atención.
	2	Registro Anamnesis paciente adulto.	Se registra la descripción de la situación según la explicación del propio paciente.
	3	Registro revisión por sistemas paciente adulto.	Registro del estado de los sistemas corporales.
	4	Registro antecedentes paciente adulto.	Se diligencian todos los antecedentes que describe el paciente.
	5	Registro examen físico paciente adulto.	Se registran los datos requeridos del examen físico.
	6	Registro examen físico por regiones paciente adulto.	Registro de los hallazgos del examen físico para cada región corporal.
	7	Registro de Diagnósticos y plan paciente adulto.	Registro de los diagnósticos asociados y el plan a seguir para su tratamiento.
	8	Registro órdenes medicas - Laboratorios	Se registra las órdenes de laboratorios que requiere el paciente.

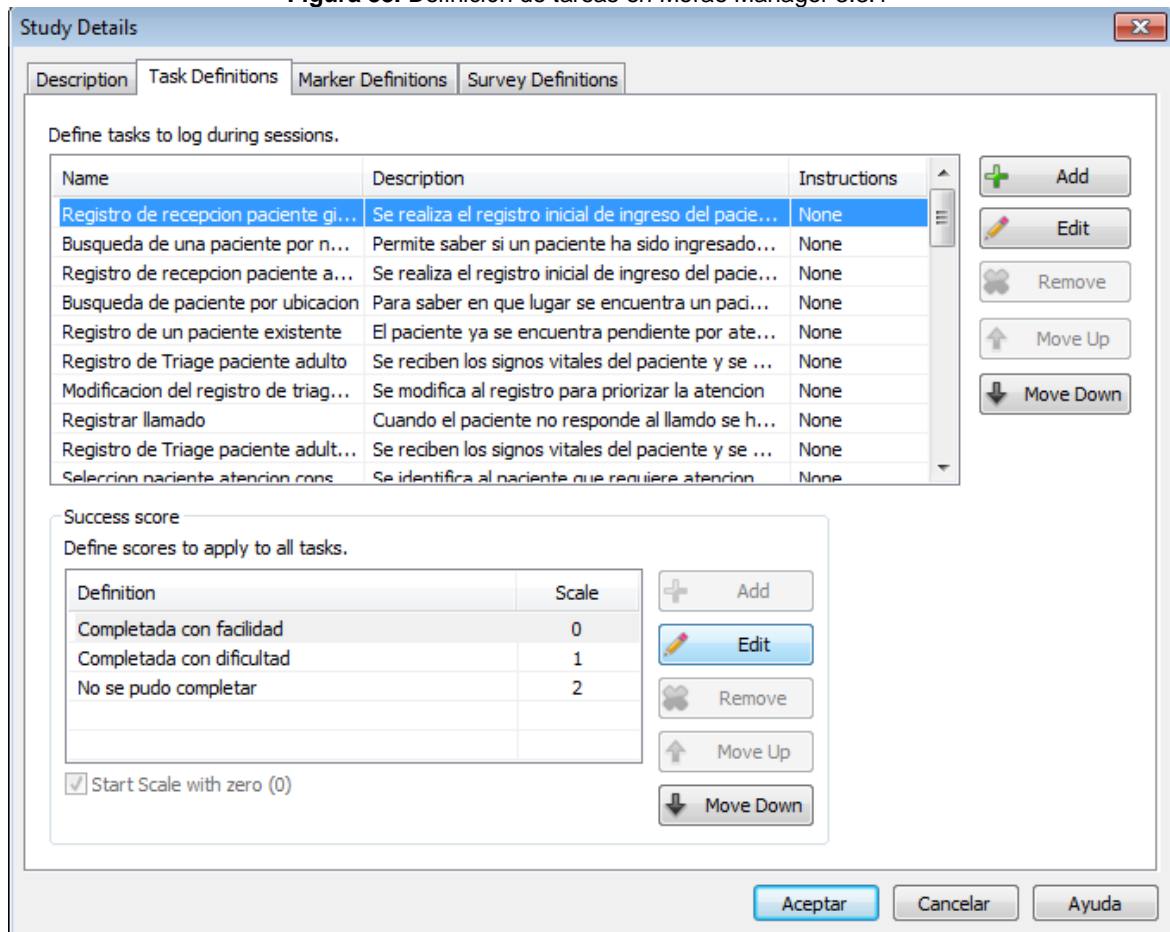
	9	Registro órdenes medicas - Medicamentos	Se registra las órdenes de medicamentos que requiere el paciente.
	10	Registro órdenes medicas - EKG/Glucometria.	Se registra las órdenes de glucometría que requiere el paciente.
	11	Examen Físico del Paciente	El usuario revisa al paciente y se aparta un momento del sistema.
	12	Registro órdenes médicas - Salida	El médico ordena dar salida al paciente.
	13	Registro Egreso	El egreso se registra cuando el paciente tuvo orden de salida.
	14	Registro órdenes médicas de salida - Medicamentos	Se registra las órdenes de medicamentos de salida que requiere el paciente.
	15	Registro órdenes médicas - Incapacidad	El médico ordena salida al paciente y genera una orden de incapacidad.
	16	Registro órdenes médicas - Mezclas	Se registra las órdenes de mezclas que requiere el paciente.
	17	Registro órdenes medicas - Interconsultas	Se registra las órdenes para interconsulta que requiere el paciente.
	18	Registro órdenes medicas - Act. Med. Delegadas	Se registran las actividades Médico Delegadas que se necesiten.
	19	Registro ordenes medicas - Imagenología	Se registra las órdenes para las imágenes que requiere el paciente.
Atención Sala de definición prioritaria	1	Ingreso a tablero de pacientes para evolución	Acceso al tablero de pacientes para una evolución.
	2	Evolución Medica - Nuevo	Se registran los avances ante el tratamiento aplicado.
	3	Evolución Medica - Modificar	Modifica la evolución médica del paciente.
	4	Reformulación ordenes medicas	Se reformulan las ordenes a partir de las que ya están registradas para el paciente.
	5	Registro dieta en evolución	Se formula la dieta para el paciente.
Observación urgencias	1	Ingreso a tablero de pacientes para evolución	Acceso al tablero de pacientes para una evolución.
	2	Evolución Médica - Nuevo	Se registran los avances ante el tratamiento aplicado.
	3	Evolución Médica - Modificar	Modifica la evolución médica del paciente.
	4	Registro ordenes medicas - Act. Med. Delegadas	Se registran las actividades Médico Delegadas que se necesiten en observación urgencias.
	5	Registro dieta en evolución	Se formula la dieta para el paciente en observación urgencias.
	6	Reformulación ordenes medicas	Se reformulan las ordenes a partir de las que ya están registradas para el paciente en observación urgencias.

	7	Registro ordenes medicas - Mezclas	Se registra las órdenes de mezclas que requiere el paciente en observación urgencias.
	8	Registro ordenes médicas - Laboratorios	Se registra las órdenes de laboratorios que requiere el paciente en observación urgencias.
	9	Registro ordenes médicas - Interconsultas	Se registra las órdenes para interconsulta que requiere el paciente en observación urgencias.
	10	Registro ordenes médicas - Rehabilitación	Se ordenan exámenes de rehabilitación en observación urgencias.
	11	Evolución Especialista - Revista Medicina Interna	El especialista registra sus hallazgos.

Fuente: Elaboración propia a partir del trabajo empírico.

La identificación de tareas tuvo lugar luego de tener las grabaciones de los usuarios participantes, en donde una de las actividades de análisis fue dicha identificación junto con su escala de éxito dentro de **Morae Manager 3.3.1** como se muestra en la **Figura 33**.

Figura 33. Definición de tareas en Morae Manager 3.3.1



▪ Resultados Totales

Teniendo en cuenta el desempeño de los usuarios en cada escenario evaluado, se ha promediado (éxito, clics y movimiento del ratón) y totalizado (errores, tiempo, señales positivas y señales negativas) los valores de las métricas por tarea y se presenta en la **Tabla 31** los resultados por usuario. Para cada métrica se resaltaron en color rojo los resultados más altos o desfavorables y en verde los más bajos o favorables. De esta manera se presentan las medidas por:

Eficacia

Esta métrica permite conocer la exactitud y la plenitud con la que se alcanzan los objetivos de una tarea concreta. Algunos de sus atributos o variables son:

Éxito: Del total de usuarios (17 médicos) evaluados sólo siete de ellos ó el 41.18% logró completar sus tareas con facilidad, en cambio el 58.82% presentó dificultades al completar sus tareas. En la atención en sala de definición prioritaria se registra el mayor porcentaje de dificultad (66%) en el desarrollo de las tareas, correspondiente a un usuario novato; esto seguido por un usuario avanzado en el escenario de atención consultorio urgencias (30%).

Errores: En cuanto a los errores cometidos por los usuarios, el 64.71% de los usuarios ejecutó sus tareas sin incurrir en ningún error, mientras que el 39.29% tuvo alguna complicación en el manejo de la interfaz. El mayor número de errores se presentó en el escenario de Triage y en el escenario de atención en sala de definición prioritaria, con 3 errores, respectivamente. En el escenario de observación urgencias, no se cometieron errores.

Teniendo en cuenta estas variables y generalizando la medida a partir de los datos de cada escenario, en promedio, del total de usuarios (17 usuarios) que completaron sus tareas con facilidad y sin incurrir en ningún error (6 usuarios), se tiene aproximadamente un **35.29%** de eficacia. Si se sitúa dicho resultado en los niveles de aceptabilidad de evaluación, se está aún sobre un nivel pobre de usabilidad, al considerar solamente la eficacia. Pero es importante resaltar que todas las tareas evaluadas fueron completadas (**100%**) y no existió limitante en el flujo normal de los procesos de trabajo. Esto refleja

que los usuarios pudieron alcanzar sus objetivos, aunque se presente cierta dificultad en su ejecución.

Eficiencia

Esta métrica se refiere al esfuerzo que un usuario tiene que hacer para conseguir un objetivo. Las variables típicas aplicadas fueron:

Tiempo: Se tuvo en cuenta el total de tiempo que los usuarios emplean trabajando en el sistema de HCE, sobre el caso de un paciente. Los tiempos más elevados los registró el escenario de Atención Sala de definición prioritaria (2292,42 y 1457,19 segundos), seguidos por los tiempos transcurridos en el escenario de observación urgencias. Mientras que el menor tiempo, menos de 4 minutos, lo registró el usuario 2 del escenario de Atención Triage (206,04 segundos). Se aclara que para el escenario de Atención consultorio urgencias se descartó el tiempo que el médico emplea en revisar al paciente y se totalizó únicamente los tiempos empleados utilizando el sistema.

Clics: En cuanto al número de clics, las tareas exigen una alta carga de trabajo superando el número de clics recomendado por tarea. De tal forma que, en promedio, se tiene una gran cantidad de clics, como es el caso de las tareas realizadas en la atención en sala de definición prioritaria y en particular por el usuario 1 con 133,66 clics. Seguidamente, en el escenario de observación urgencias se tiene al usuario 2 con 114,5 clics promedio. El menor número de clics se registró en la Atención Consultorio Urgencias con un promedio de 11,5 clics presentados por el usuario 3.

Movimiento del ratón: El desplazamiento en pantalla es un indicador importante para conocer la proximidad de la información. Según las tareas realizadas, en promedio el mayor recorrido se realizó en el escenario de observación urgencias con 94258,5 píxeles seguido por 68104,19 píxeles registrados en la atención en sala de definición prioritaria. El menor desplazamiento se realizó en el escenario de la atención consultorio urgencias con 5019,07 píxeles.

Ruta óptima: como se muestra en la **Tabla 31** se seleccionaron los mejores resultados del desempeño de los usuarios, en cada escenario evaluado. Esto como punto de referencia para establecer un nivel de mejoramiento desde estas

medidas. De manera que, en el escenario de Atención Triage, se seleccionó al usuario 2 (avanzado); en la Atención Consultorio Urgencias sobresale el usuario 2 (avanzado); en la Atención Sala de definición prioritaria se eligió al usuario 2 (avanzado); y en Observación urgencias se seleccionó al usuario 5 (avanzado) a pesar de la diversidad de tareas ejecutadas en este escenario. Los usuarios novatos o intermedios no alcanzaron medidas más favorables, en comparación con algunos usuarios avanzados.

La eficiencia observada según los datos expuestos, refleja una carga de trabajo en el usuario, con considerable cantidad de tiempo, clics y desplazamientos, utilizados en la búsqueda y captura de la información necesaria para completar las tareas. Por lo tanto, en esta medida no es posible emitir un porcentaje de eficiencia, pero es viable afirmar que el desgaste del usuario es evidente, lo cual obliga a invertir mucho tiempo y esfuerzo en la interacción con el sistema.

Satisfacción

Durante la evaluación de usabilidad, la interacción del usuario con el sistema ha dejado notar que tan satisfecho se encuentra al momento de interactuar con él. Esto se pudo establecer a través de actitudes y comentarios manifestados por el usuario, justo en el desarrollo de sus tareas. Del total de comentarios y actitudes positivas como negativas, expresadas por los usuarios, éstos se muestran satisfechos en un 21.62% (señales positivas). Sin embargo, se supera el 78.37% de insatisfacción con señales negativas que indican incomodidad frente a ciertos aspectos de la interacción con el sistema. El mayor número de señales negativas entre todos los usuarios se presentó en el escenario de atención Sala de definición prioritaria (39 señales negativas) y el mayor número de señales positivas se observó en el escenario de atención consultorio de urgencias (15 señales positivas). Este porcentaje del **21.62%** deja a los usuarios en un nivel de aceptación pobre, puesto que dicho valor se encuentra, según los criterios de aceptación, en la región insatisfactoria. Frente a esto, se considera importante destacar que durante la evaluación de desempeño, los usuarios se sintieron libres de emitir todos sus juicios y percepciones sobre el sistema que manejan. A pesar de que rescataron las ventajas del sistema, manifestaron sus reacciones negativas, como actitudes constantes en sus actividades de rutina.

Tabla 31. Institución 1 - Métricas por escenario según usuario.

Métricas	Medidas Escenario																
	Recepción Urgencias	Atención Triage		Atención Consultorio Urgencias							Atención Sala de definición prioritaria		Observación urgencias				
	U1	U1	U2	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U1	U2	U1	U2	U3	U4	U5
Eficacia																	
Éxito (%) promedio	0,2	0,25	0,25	0,3	0	0,09	0	0	0,09	0,08	0,66	0	0	0	0,125	0,2	0
Errores (#)	0	2	1	1	0	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0
Eficiencia																	
Tiempo total (Segundos)	256,85	265,89	206,04	737,6	570,57	647,55	580,2	631,84	776,46	922,19	2292,42	1457,19	1184	704	887	749	326
Clics Promedio	22,6	40,5	27,33	17,9	15,18	11,5	16,11	17,75	13,27	20	133,66	68,75	25,16	114,5	18,62	21,8	31,5
Movimiento del ratón Promedio (Píxeles)	8071,8525	38791,95	15739,09	7009,503	7837,36	5806,574	6699,18	5223,88	6124,15	5019,07	68104,19	24608,17	24723	94258,5	19183,25	22651,4	10423
Ruta óptima	✓		✓		✓							✓					✓
Satisfacción																	
Señales Positivas	3	2	1	2	1	3	3	5	0	1	0	0	2	1	0	0	0
Señales Negativas	3	2	7	5	2	6	2	2	6	6	14	15	8	4	4	1	0

▪ **Resultados Parciales**

Un análisis de los resultados parciales se realizó también, a través de las métricas establecidas (El reporte detallado de los resultados de evaluación de usuarios para cada escenario, se encuentra en el **Anexo H**). A continuación se presenta una relación de los resultados obtenidos por sus correspondientes usuarios en cada escenario crítico.

El **Escenario 1** correspondiente a la **Recepción de urgencias** y se logró la participación de la orientadora de turno. Fue importante evaluar este escenario porque se tiene el primer contacto con el sistema de HCE en el momento en que el paciente en estado crítico llega a solicitar los servicios de la institución. En la **Tabla 32** se presenta un consolidado de los resultados que el usuario obtuvo en la realización de sus tareas teniendo en cuenta las medidas claves (**Tabla 10** sección **3.3.2**). La tarea 5 (Registro de un paciente existente) presenta las medidas más elevadas que pueden afectar el desempeño del usuario, a pesar de tener un perfil avanzado por su conocimiento y experiencia con el software. En este escenario las tareas de búsqueda registraron las medidas más bajas seguidas por las tareas de registro. No se pudo comparar resultados para encontrar una ruta óptima debido a la participación de un único usuario. La satisfacción es media.

Tabla 32. Institución 1 – Métricas Recepción urgencias

Métricas	Medida				
	Escenario 1: Recepción Urgencias				
	Usuario 1- Avanzado				
	T1	T2	T3	T4	T5
Eficacia					
Éxito	0	0	0	0	1
Errores	0	0	0	0	0
Eficiencia					
Tiempo (s.)	50.03	24.56	48.39	32.56	101.31
Clics	25	8	17	22	41
Movimiento del ratón (px.)	7678,97	4322,36	3170, 21	8054,35	12231,73
Ruta óptima					
Satisfacción					
Señales positivas	1	2	0	0	0
Señales negativas	0	0	1	0	2

Fuente: Elaboración propia a partir del trabajo empírico.

En el **Escenario 2** correspondiente a la **Atención en Triage**, participaron dos médicos de turno. A pesar de que los usuarios tienen un perfil avanzado en el manejo de la HCE de la institución, las medidas para las tareas T1 y T4 correspondientes al “Registro de Triage

paciente adulto” fueron elevadas, se completaron con dificultad (éxito) y los médicos cometieron errores (Tabla 33). La tarea T3 (Registrar llamado), realizada por el usuario 2, fue la que presentó las medidas más eficientes y efectivas. El usuario 2 ejecutó la misma tarea de “Registro de Triage paciente adulto” en la T1 y la T4, lo cual nos permitió determinar su desempeño sobre la T1 como la **ruta óptima** para esta tarea fundamental en el escenario de atención Triage. En cuanto a la satisfacción el usuario 1 presenta señales positivas del 40% y el usuario 2 tan solo del 10%.

Tabla 33. Institución 1 – Métricas Atención Triage.

Métricas	Medida							
	Escenario 2: Atención Triage.							
	Usuario 1- Avanzado				Usuario 2- Avanzado			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Eficacia								
Éxito	1	0	0	0	0	0	0	1
Errores	2	0	0	0	0	0	0	1
Eficiencia								
Tiempo (s.)	200.56	65.33	-	-	65.19	-	11.52	129.33
Clics	61	20	-	-	32	-	6	44
Movimiento del ratón (px.)	58224.0	19359.88			19291.89		2391.15	25534.25
Ruta óptima					✓			
Satisfacción								
Señales positivas	1	1	-	-	0	-	1	0
Señales Negativas	2	0	-	-	2	-	1	4

Fuente: Elaboración propia a partir del trabajo empírico

El **Escenario 3 “Atención consultorio urgencias”**, contó con la participación de 7 médicos de turno en su respectivo consultorio. Se grabó la interacción con el sistema de HCE durante la atención a un paciente. En la **Tabla 34** se presentan las métricas más representativas las cuales reflejan las tareas más demandantes por sus cifras más altas (color rojo) y las más sencillas (cifras menores, color verde) desarrolladas por cada usuario. Por ejemplo, el usuario 1 y el usuario 7 presentan un mayor esfuerzo al desarrollar la tarea T7 (Registro de Diagnósticos y plan paciente adulto) y eso se refleja en las altas medidas que afectan la eficiencia y eficacia de la tarea. También la tarea T9 (Registro órdenes medicas - Medicamentos) registra medidas altas que afectan la eficiencia de la misma sobre todo en el desplazamiento del ratón para los usuarios 2, 4, 5 y 6. Entre las tareas que se destacan por ser más eficientes al presentar cifras menores en tiempo, clics y desplazamiento del ratón está la tarea T3 (Registro revisión por sistemas paciente adulto). En cuanto a la satisfacción predominaron las señales negativas.

Tabla 34. Institución 1 – Métricas Atención Consultorio urgencias.

Métricas	Medida																		
	Escenario 3: Atención Consultorio urgencias																		
	Usuario 1- Avanzado																		
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19
Eficacia																			
Éxito	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Errores	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eficiencia																			
Tiempo (seg)	35,63	99,45	53,91	116,65	29,37	140,95	117,06	72,24	48,39	23,95	93,74	-	-	-	-	-	-	-	-
Clics	22	8	11	23	19	20	38	12	15	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Movimiento del ratón (px)	4070,60	7289,28	2486,73	650,5,40	4953,77	7400,60	15135,55	700,2,8	969,7,9	555,3	2,33	-	-	-	-	-	-	-	-
Ruta óptima												-	-	-	-	-	-	-	-
Satisfacción																			
Señales positivas	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Señales negativas	0	0	0	0	2	0	1	1	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Usuario 2- Avanzado																		
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19
Eficacia																			
Éxito	-	0	0	0	0	0	0	-	0	-	0	0	0	0	0	-	-	-	-
Errores	-	0	0	0	0	0	0	-	0	-	0	0	0	0	0	-	-	-	-
Eficiencia																			
Tiempo (seg)	-	108,14	18,02	29,76	36,39	121,64	112,08	-	23,75	-	111,10	17,00	25,78	58,90	19,11	-	-	-	-
Clics	-	10	2	15	34	24	13	-	4	-	-	6	12	39	8	-	-	-	-
Movimiento del ratón (px)		4427,42	2015,30	112,22,4	4245,12	1014,3,37	646,4,8	-	150,18	-	-	524,0,75	966,3,30	147,31,01	305,2,67	-	-	-	-
Ruta óptima	-									-	-					-	-	-	-
Satisfacción																			
Señales positivas	-	0	1	0	0	0	0	-	0	-	-	0	0	0	0	-	-	-	-
Señales negativas	-	0	0	0	0	0	1	-	0	-	-	1	0	0	0	-	-	-	-

Métricas	Medida																		
	Escenario 3: Atención Consultorio urgencias																		
	Usuario 3 - Intermedio																		
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19
Eficacia																			
Éxito	0	0	0	0	0	0	1	0	0	-	-	-	-	-	0	0	-	-	
Errores	0	0	0	0	0	0	1	0	0	-	-	-	-	-	0	0	-	-	
Eficiencia																			
Tiempo (seg)	42,61	208,37	-	32,82	8,01	73,05	140,48	51,25	36,67	-	153,89	-	-	-	32,25	22,04	-	-	
Clics	15	4	-	18	3	12	21	16	8	-	-	-	-	-	9	9	-	-	
Movimiento del ratón (px)	9884,82	3919,01	-	624,1,82	1983,31	2824,45	831,7,5	107,57	432,0,1	-	-	-	-	-	441,7,25	539,9,48	-	-	
Ruta óptima			-							-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Satisfacción																			
Señales positivas	0	1	-	0	0	1	1	0	0	-	-	-	-	-	0	0	-	-	
Señales negativas	0	0	-	0	1	0	2	2	1	-	-	-	-	-	0	1	-	-	
	Usuario 4 - Intermedio																		
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19
Eficacia																			
Éxito	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-	-	-	-	-	0	-	-	-	
Errores	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-	-	-	-	-	0	-	-	-	
Eficiencia																			
Tiempo (seg)	8,34	94,63	40,37	64,80	75,30	97,13	113,59	-	62,01	-	131,51	-	-	-	24,03	-	-	-	
Clics	4	12	13	15	32	25	10	-	20	-	-	-	-	-	14	-	-	-	
Movimiento del ratón (px)	2625,73	6329,13	2174,10	457,2,49	10836,79	1110,3,45	434,9,8	-	118,65,45	-	-	-	-	-	643,5,65	-	-	-	
Ruta óptima	✓							-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Satisfacción																			
Señales positivas	0	0	1	0	1	0	1	-	0	-	-	-	-	-	0	-	-	-	
Señales negativas	0	0	0	0	2	0	0	-	0	-	-	-	-	-	0	-	-	-	

Métricas	Medida																		
	Escenario 3: Atención Consultorio urgencias																		
	Usuario 7- intermedio																		
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19
Eficacia																			
Éxito	0	0	0	0	0	0	1	0	-	0	0	-	-	-	-	-	0	-	0
Errores	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	-	-	-	-	-	0	-	0
Eficiencia																			
Tiempo (seg)	23,43	128,30	33,81	120,06	110,94	137,06	163,69	52,55	-	16,05	176,80	-	-	-	-	-	96,49	-	39,81
Clics	12	15	5	8	39	18	51	21	-	5	-	-	-	-	-	-	17	-	29
Movimiento del ratón (px)	5345,96	4166,60	1824,94	319,01	5006,42	6541,30	10459,78	676,60	-	302,21	-	-	-	-	-	-	543,41	-	3453,14
Ruta óptima												-	-	-	-	-			
Satisfacción																			
Señales positivas	0	1	0	0	0	0	0	0	-	0	-	-	-	-	-	-	0	-	0
Señales negativas	0	1	1	1	0	0	1	0	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	0

Tabla 35. Institución 1 - Atención consultorio urgencias: Promedio métricas por tarea.

Métricas	Promedio																		
	Escenario 3: Atención Consultorio urgencias																		
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19
Eficacia																			
Éxito	0	0	0,14	0	0	0	0,43	0,25	0,17	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Errores	0	0	0	0	0	0	0,29	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Eficiencia																			
Tiempo (seg)	33,39	133,81	30,21	70,10	43,53	107,61	131,35	60,52	59,27	20	116,94	17	25,78	58,90	19,11	28,14	59,27	34,48	56,11
Clics	12,67	9,57	7	15	24,43	19,29	25	14,75	13,83	8	-	6	12	39	8	11,50	13	6	32
Movimiento del ratón (px)	5591,29	4739,65	2569,40	5307,49	5202,51	6895,62	8302,21	7904,03	11326,30	4287,27	-	5240,75	9663,30	14731,01	3052,67	5426,45	5416,45	5493,98	4459,30
Satisfacción																			
Señales positivas	0	0,29	0,5	0	0,57	0,29	0,57	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Señales negativas	0,17	0,29	0,17	0,14	0,71	0,14	0,86	0,75	0,5	1	-	1	0	0	0	0	1	1	0,5

Las tareas desarrolladas en la atención del paciente, una vez ingresa al consultorio de urgencias son totalmente dependientes de la HCE, se pudo observar a los médicos que pierden el contacto visual con el paciente y que se limitan a digitar en el sistema basados en preguntas planteadas rápidamente al paciente. Esto se pudo comprobar con el tiempo promedio que tardan los usuarios en desarrollar todas sus tareas en la HCE referentes a un paciente y el tiempo que en promedio tardan en examinar al paciente manteniendo contacto directo con él, o lo que corresponde a la **tarea T11**, es apenas un promedio aproximado a 2 minutos con valores que difieren desde 40,23 hasta 176,80 segundos (**Tabla 35**). En cambio, el total de los promedios de los tiempos de las tareas requeridas en la atención de un paciente, utilizando el sistema de información, alcanza los 17 minutos aproximadamente. Por lo tanto, es más la dedicación que el médico realiza sobre el sistema, que sobre el mismo paciente, durante su paso por este escenario.

El **Escenario 4 “Atención Sala de definición prioritaria”**, contó con la participación de 2 médicos de turno (novato y avanzado). Se grabó la interacción con el sistema de HCE durante el registro de los hallazgos y evolución de un paciente. En la **Tabla 36** se observa que el usuario 1 tuvo dificultades al completar las tareas 2 y 3 relacionadas con el diligenciamiento de la evolución médica. En comparación con el usuario 2 la Tarea 2 “Evolución Medica - Nuevo” es la que registra las medidas más altas en cuanto que la hacen una tarea poco eficiente. No se registran señales positivas de satisfacción y si se presentan muchas señales negativas sobre todo en las tareas relacionadas con el registro de la evolución médica (T2 y T3).

Tabla 36. Institución 1 – Métricas Atención Sala de definición prioritaria.

Métricas	Medida									
	Escenario 4: Atención Sala de definición prioritaria									
	Usuario 1 Novato					Usuario 2 Avanzado				
	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5
Eficacia										
Éxito	0	1	1	-	-	0	0	0	0	0
Errores	0	1	1	-	-	0	1	0	0	0
Eficiencia										
Tiempo (seg)	57,75	1375,88	858,79	-	-	23,76	1315	-	94,67	23,76
Clics	12	159	230	-	-	10	216	-	43	6
Movimiento del ratón (px)	9390,92	69469,02	125452,65	-	-	3661,38	70689,92	-	19703,55	4377,86
Ruta óptima										
Satisfacción										
Señales positivas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Señales negativas		6	8				14		1	

4.2.2 Institución II

Para el análisis se ha considerado la evaluación del sistema de HCE de la Fundación Cardioinfantil. Esta IPS privada cuenta con la disponibilidad de servicios de atención crítica de alta complejidad.

▪ Escenarios

En el presente estudio fueron identificados los siguientes escenarios de atención crítica

Tabla 38. Institución II - Escenarios de atención crítica.

No.	Escenario	Descripción
1	UCI Médica	Tiene como objetivo atender a pacientes que requieran cuidado crónico con énfasis en enfermedades respiratorias, infecciosas y quirúrgicas no cardiovasculares, con el fin de estabilizar, mantener y restaurar su estado de salud. En este tipo de pacientes se aplica un enfoque multidisciplinario que permite un adecuado diagnóstico, tratamiento y rehabilitación.
2	UCI Coronaria	En una Unidad de Cuidados Intensivos, en la que se ingresan pacientes que presentan problemas cardíacos graves, o que pueden acarrear graves consecuencias en caso de complicarse. Se enfoca en la puesta en marcha instantánea de medidas encaminadas a aumentar significativamente las posibilidades de supervivencia del paciente.
3	UCI Neonatal	Combina tecnología avanzada y profesionales de la salud capacitados para brindar cuidados especializados a los pacientes recién nacidos o prematuros que padecen de algún trastorno que requiere cuidados especiales.
4	UCI Cardiovascular	Unidad de Cuidados Intensivos con énfasis en las patologías cardiovasculares y sus derivadas para pacientes críticos cardiovasculares, ofreciendo desde instalación de invasivos estándar requeridos en cualquier paciente de alto riesgo vital hasta terapias avanzadas.
5	Recepción Urgencias	En este escenario existe un profesional encargado de recibir y orientar al paciente o a su acompañante para que pueda recibir los servicios del hospital en urgencias. Este profesional está encargado de registrar los datos básicos e iniciales del paciente, por lo cual, en la sesión de seguimiento estructurada dentro de la evaluación de usabilidad se observó que utiliza el sistema durante todo el tiempo de su turno de trabajo.
6	Atención Triage	En este escenario se realiza a clasificación del paciente por parte de un médico general encargado de verificar el estado de salud del mismo. El profesional está encargado de registrar los datos clínicos iniciales del paciente, por lo cual, en la sesión de seguimiento estructurada dentro de la evaluación de usabilidad se observó que el médico utiliza el sistema durante todo el tiempo de su turno de trabajo.
7	Atención Consultorio Adultos	En este escenario se realiza la atención directa del paciente por parte de un médico general de una manera más personalizada dentro del consultorio. El profesional está encargado de registrar los datos clínicos del paciente en la historia clínica de ingreso con el sistema durante todo el tiempo de su turno de trabajo.

▪ Usuarios Participantes

Utilizando **Morae Manager** fue posible realizar una grabación enriquecida, para recoger datos que permitieran evaluar la usabilidad en cada uno de los escenarios seleccionados a través de las pruebas aplicadas a los siguientes usuarios:

Tabla 39. Institución II - Usuarios participantes en cada escenario.

Escenario	Tipo	Sexo	Edad (años)	Tiempo uso HCE	Cargo	Uso PC tiempo libre
UCI Médica	Avanzado	Masculino	28	1 año 8 meses	Residente Anestesia	6 horas día
	Intermedio	Femenino	29	1 mes 1/2	Residente	6 horas día
	Avanzado	Femenino	30	2 años	Residente	4 horas día
	Avanzado	Femenino	33	1 año 1/2	Especialista Intensivista	3 horas día
	Avanzado	Masculino	38	1 año	Especialista Neumólogo Intensivista	1 hora día
	Avanzado	Masculino	30	11 meses	Especialista Intensivista	2 horas día
UCI Coronaria	Avanzado	Femenino	29	2 años 4 meses	Residente Medicina interna	4 horas día
	Avanzado	Masculino	28	3 años	Residente Medicina interna	4 horas día
	Avanzado	Masculino	50	3 años	Especialista Cardiología	2 horas día
UCI Neonatal	Intermedio	Masculino	32	5 meses	Residente Neonatología	2 horas día
	Avanzado	Femenino	39	1 año 1/2	Especialista Neonatología	Evita usarlo
	Avanzado	Masculino	33	4 años	Residente Neonatología	2 horas día
	Avanzado	Femenino	38	1 año 3 meses	Especialista Neonatología	3 horas día
	Avanzado	Masculino	26	1 año 1/2	Médico General	Evita usarlo

UCI Cardiovascular	Novato	Masculino	29	15 días	Residente Anestesiología	4 horas día
	Avanzado	Masculino	36	2 años	Residente Medicina Interna	4 horas día
	Avanzado	Masculino	42	4 años	Especialista Cardiología	2 horas día
	Intermedio	Masculino	25	1 mes 1/2	Residente Anestesiología	3 horas día
	Avanzado	Masculino	50	4 años	Especialista Cardiología	2 horas día
Recepción Urgencias	Avanzado	Femenino	50	2 años	Orientadora	Evita usarlo
Atención Triage	Avanzado	Masculino	30	1 año 1/2	Médico General	1 hora día
	Avanzado	Femenino	28	1 año	Médico General	2 horas día
	Avanzado	Femenino	26	1 año 1/2	Médico General	1 hora día
Atención Consultorio Adulto	Avanzado	Femenino	33	3 años	Médico General	2 horas día
	Avanzado	Femenino	30	3 años	Médico General	1 hora día
	Avanzado	Femenino	24	2 años	Médico General	1 hora día
	Avanzado	Femenino	27	2 años	Médico General	2 horas día

Fuente: Elaboración propia a partir del trabajo empírico.

▪ Identificación de Tareas

La identificación de tareas se realizó a partir de las sesiones grabadas con los usuarios participantes, dado que son producto del trabajo real. En la **Tabla 40** se pueden detallar las tareas correspondientes a cada escenario.

Tabla 40. Institución II - Identificación de tareas por escenario.

Escenario	Tarea No.	Nombre	Descripción
UCI Médica	1	Ingreso a tablero de pacientes.	Se ingresa al aplicativo, se ubica el servicio y se selecciona el paciente.
	2	Revisión historia del paciente para evolución.	Se revisa toda la situación del paciente para poder seguir con la evolución.
	3	Evolución Médica – Adicional	Se registran los avances ante el tratamiento aplicado.
	4	Reformulación órdenes médicas	Se determina los medicamentos que el paciente requiere continuar en la evolución. Incluye mezclas.

	5	Registro órdenes medicas - Interconsultas	Se registra las órdenes para interconsulta que requiere el paciente.
	6	Registro órdenes medicas - Rx Convencional	Se registra las órdenes para RX que requiere el paciente.
	7	Registro órdenes medicas - Laboratorios	Se registra las órdenes de laboratorios que requiere el paciente.
	8	Observaciones Especialista para la evolución.	El especialista avala lo que se registró en la evolución y describe su propia observación.
	9	HC de ingreso a UCI - Procedimientos	Se registran los procedimientos realizados y se justifica.
	10	Registro órdenes medicas - Microbiología	Se ordenan los exámenes de microbiología para el paciente.
	11	Registro órdenes medicas - Medicamentos	Se registra las órdenes de medicamentos que requiere el paciente.
	12	Registro ordenes medicas – Bancos de Sangre	Se registran transfusiones que se necesite el paciente en UCI.
UCI Coronaria	1	Ingreso a tablero de pacientes.	Se ingresa al aplicativo, se ubica el servicio y se selecciona el paciente.
	2	HC de ingreso - Registro Anamnesis	Se registra la HC de ingreso y la anamnesis según la condición del paciente.
	3	HC de ingreso - Registro revisión por sistemas	Registro del estado de los sistemas corporales.
	4	HC de ingreso - Registro Antecedentes	Se diligencian todos los antecedentes que presenta el paciente.
	5	HC de ingreso - Registro Examen físico	Se registran los datos requeridos del examen físico.
	6	HC de ingreso - Registro Examen físico por regiones	Registro de los hallazgos del examen físico para cada región corporal
	7	HC de ingreso - Registro de Diagnósticos y Plan	Registro de los diagnósticos asociados y el plan a seguir para su tratamiento
	8	Registro órdenes medicas - Act. Med. Delegadas	Se registran las actividades Médico Delegadas que se necesiten.
	9	Registro órdenes medicas - Medicamentos	Se registra las órdenes de medicamentos que requiere el paciente.
	10	Registro órdenes medicas - Laboratorios	Se registra las órdenes de laboratorios que requiere el paciente.
	11	Revisión historia del paciente para evolución.	Se revisa toda la situación del paciente para poder seguir con la evolución.
	12	Evolución Médica – Adicional	Se registran los avances ante el tratamiento aplicado.
	13	Reformulación órdenes médicas	Se determina los medicamentos que el paciente requiere continuar en la evolución. Incluye mezclas.

	14	Registro órdenes medicas - Interconsultas	Se registra las órdenes para interconsulta que requiere el paciente.
	15	Evolución Medica - Modificar	Modifica la evolución médica del paciente.
	16	Revisión HC de ingreso	El médico o especialista revisa la HC de ingreso para saber en qué condiciones llega el paciente UCI y continuar con su tratamiento.
UCI Neonatal	1	Ingreso a tablero de pacientes.	Se ingresa al aplicativo, se ubica el servicio y se selecciona el paciente.
	2	Revisión historia del paciente para evolución.	Se revisa toda la situación del paciente para poder seguir con la evolución.
	3	Evolución Médica – Adicional	Se registran los avances ante el tratamiento aplicado.
UCI Cardiovascular	1	Ingreso a tablero de pacientes.	Se ingresa al aplicativo, se ubica el servicio y se selecciona el paciente.
	2	Evolución Médica – Adicional	Se registran los avances ante el tratamiento aplicado.
	3	Registro órdenes medicas - Act. Med. Delegadas	Se registran las actividades Médico Delegadas que se necesiten.
	4	Registro dieta en evolución	Se formula la dieta para el paciente en observación urgencias.
	5	Reformulación órdenes médicas	Se determina los medicamentos que el paciente requiere continuar en la evolución. Incluye mezclas.
	6	Registro órdenes medicas - Laboratorios	Se registra las órdenes de laboratorios que requiere el paciente.
	7	Registro órdenes medicas - Microbiología	Se ordenan los exámenes de microbiología para el paciente.
	8	Registro órdenes medicas - Rx Convencional	Se registra las órdenes para RX que requiere el paciente.
	9	Registro ordenes medicas - Imagenología	Se registra las órdenes para las imágenes que requiere el paciente.
	10	Registro órdenes medicas - Interconsultas	Se registra las órdenes para interconsulta que requiere el paciente.
	11	Observaciones Especialista para la evolución.	El especialista avala lo que se registró en la evolución y describe su propia observación.
	12	Registro órdenes medicas - Medicamentos	Se registra las órdenes de medicamentos que requiere el paciente.
	13	Registro órdenes medicas - Traslados	Se registra el traslado que requiere el paciente.
Recepción Urgencias	1	Registro de recepción paciente adulto existente.	Se realiza el registro inicial de ingreso del paciente al servicio de urgencias cuyos datos de identificación ya se encuentran en la BD.
	2	Registro de recepción paciente adulto en InfoTurno.	Se realiza el registro inicial de ingreso del paciente adulto al servicio de urgencias en inforturno.
	3	Registro de recepción paciente adulto.	Se realiza el registro inicial de ingreso del paciente adulto al servicio de urgencias.

	4	Búsqueda de paciente por ubicación.	Se requiere saber en qué lugar se encuentra un paciente determinado.
Atención Triage	1	Ingreso a tablero de pacientes.	Se ingresa al aplicativo, se ubica el servicio y se selecciona el paciente.
	2	Registro de Triage paciente adulto.	Se reciben los signos vitales del paciente y se realiza su clasificación.
	3	Registro de Triage pediatría.	Se reciben los signos vitales del infante y se realiza su clasificación.
Atención Consultorio urgencias	1	Selección del paciente para la atención consultorio.	Se identifica y elige del tablero de pacientes a la persona que requiere atención.
	2	Registro Anamnesis paciente adulto.	Se registra la descripción de la situación según la explicación del propio paciente.
	3	Registro revisión por sistemas paciente adulto.	Registro del estado de los sistemas corporales.
	4	Registro antecedentes paciente adulto.	Se diligencian todos los antecedentes que describe el paciente.
	5	Registro examen físico paciente adulto.	Se registran los datos requeridos del examen físico.
	6	Registro examen físico por regiones paciente adulto.	Registro de los hallazgos del examen físico para cada región corporal.
	7	Registro de Diagnósticos y plan paciente adulto.	Registro de los diagnósticos asociados y el plan a seguir para su tratamiento.
	8	Registro órdenes medicas - Laboratorios	Se registra las órdenes de laboratorios que requiere el paciente.
	9	Registro órdenes medicas - Medicamentos	Se registra las órdenes de medicamentos que requiere el paciente.
	10	Registro órdenes medicas - Interconsultas	Se registra las órdenes para interconsulta que requiere el paciente.
	11	Registro órdenes medicas - Rx Convencional	Se registra las órdenes para RX que requiere el paciente.
	12	Registro órdenes medicas – Ayudas Dx	Se registra las órdenes para las ayudas Dx que requiere el paciente.
	13	Registro órdenes médicas - Mezclas	Se registra las órdenes de mezclas que requiere el paciente.
	14	Registro órdenes medicas - Microbiología	Se ordenan los exámenes de microbiología para el paciente.
	15	Registro órdenes medicas - Dieta	Se ordenan la dieta apropiada durante la estadía del paciente.
	16	Registro ordenes medicas - Imagenología	Se registra las órdenes para las imágenes que requiere el paciente.
	17	Examen Físico del Paciente	El usuario revisa al paciente y se aparta un momento del sistema.

Fuente: Elaboración propia a partir del trabajo empírico.

La identificación de tareas tuvo lugar luego de tener las grabaciones de los usuarios participantes, en donde una de las actividades de análisis consistió en dicha identificación, junto con su escala de éxito dentro de **Morae Manager 3.3.1**.

▪ **Resultados Totales**

Teniendo en cuenta el desempeño de los usuarios en cada escenario evaluado, se ha promediado (éxito, clics y movimiento del ratón) y totalizado (errores, tiempo, señales positivas y señales negativas) los valores de las métricas por tarea y se presenta en la **Tabla 41** los resultados por usuario. Para cada métrica se resaltaron en color rojo los resultados más altos o desfavorables y en verde los más bajos o favorables. De esta manera se presentan las medidas por:

Eficacia

Esta métrica permite conocer la exactitud y la plenitud con la que se alcanzan los objetivos de una tarea concreta. Algunos de sus atributos o variables son:

Éxito: Del total de usuarios (27 médicos) evaluados sólo cuatro de ellos ó el 14.81% logró completar sus tareas con facilidad, en cambio el 85.18% presentó dificultades al completar sus tareas. En la UCI médica se registra que todas las tareas que desarrolló el usuario 6 (100%) se realizaron con dificultad, correspondiente a un usuario avanzado. Esto seguido por un usuario avanzado en la UCI Coronaria (71%).

Errores: En cuanto a los errores cometidos por los usuarios, el 40.74% de los usuarios ejecutó sus tareas sin incurrir en ningún error, mientras que el 59.26% tuvo alguna complicación en el manejo de la interfaz. El mayor número de errores se presentó en la UCI Médica, Coronaria, Cardiovascular y en Recepción Urgencias, con 3 errores, respectivamente, registrados por algunos usuarios. En la UCI Neonatal, no se cometieron errores.

Teniendo en cuenta estas variables y generalizando la medida a partir de los datos de cada escenario, en promedio, del total de usuarios (27 usuarios), seis usuarios completaron sus tareas con facilidad y sin incurrir en ningún error, se tiene aproximadamente un **11.11%** de eficacia. Si se sitúa dicho resultado en los niveles de aceptabilidad de evaluación, se está aún sobre un nivel pobre de usabilidad, al considerar solamente la eficacia. Pero es importante resaltar que las tareas evaluadas

fueron completadas excepto una tarea que el usuario 1 de la UCI médica no logró completar. Esto refleja que el 96.3% de los usuarios pudieron alcanzar todos sus objetivos, aunque se presente cierta dificultad en su ejecución.

Eficiencia

Esta métrica se refiere al esfuerzo que un usuario tiene que hacer para conseguir un objetivo. Las variables típicas aplicadas fueron:

Tiempo: Se tuvo en cuenta el total de tiempo que los usuarios emplean trabajando en el sistema de HCE, sobre el caso de un paciente. El tiempo más elevado, 42 minutos, se registró en la UCI Coronaria (2524,79 segundos), seguido por el tiempo empleado por el usuario 2 en la UCI Cardiovascular (2106.98 segundos). Mientras que el menor tiempo, 2 minutos, lo registró el usuario 3 del escenario de Atención Triage (124.89 segundos). Se aclara que para el escenario de Atención consultorio urgencias se descartó el tiempo que el médico emplea en revisar al paciente y se totalizó únicamente los tiempos empleados utilizando el sistema.

Clics: En cuanto al número de clics, las tareas exigen una alta carga de trabajo superando el número de clics recomendado por tarea. De tal forma que, en promedio, se tiene una gran cantidad de clics, como es el caso de las tareas realizadas en la UCI Neonatal y en particular por el usuario 1 con 60.5 clics, seguido por 53.8 clics registrados en la UCI Cardiovascular. El menor número de clics se registró en la Atención Triage con un promedio de 12,5 clics presentados por el usuario 3.

Movimiento del ratón: El desplazamiento en pantalla es un indicador importante para conocer la proximidad de la información. Según las tareas realizadas, en promedio el mayor recorrido se realizó en la UCI Neonatal con 1844253.56 píxeles (usuario 3) seguido por 107861.73 píxeles registrados en la UCI Cardiovascular. El menor desplazamiento se realizó por el usuario 3 en el escenario de la atención consultorio urgencias con 6651.98 píxeles.

Ruta óptima: como se muestra en la **Tabla 41** se seleccionaron los mejores resultados del desempeño de los usuarios, en cada escenario evaluado. Esto

como punto de referencia para establecer un nivel de mejoramiento desde éstas medidas. De manera que, en el escenario de la UCI Médica se seleccionó al usuario (avanzado); en UCI Coronaria se seleccionó al usuario 3 (avanzado); en UCI Neonatal se seleccionó al usuario 5 (avanzado); en UCI Cardiovascular se seleccionó al usuario 5 (avanzado); en Atención Triage, se seleccionó al usuario 3 (avanzado) y en la Atención Consultorio Urgencias sobresale el usuario 3 (avanzado). Los usuarios novatos o intermedios no alcanzaron medidas más favorables, en comparación con algunos usuarios avanzados.

La eficiencia observada según los datos expuestos, refleja una carga de trabajo en el usuario, con considerable cantidad de tiempo, clics y desplazamientos, utilizados en la búsqueda y captura de la información necesaria para completar las tareas. Por lo tanto, en esta medida no es posible emitir un porcentaje de eficiencia, pero es viable afirmar que el desgaste del usuario es evidente, lo cual obliga a invertir mucho tiempo y esfuerzo en la interacción con el sistema.

Satisfacción

Durante la evaluación de usabilidad, la interacción del usuario con el sistema ha dejado notar que tan satisfecho se encuentra al momento de interactuar con él. Esto se pudo establecer a través de actitudes y comentarios manifestados por el usuario, justo en el desarrollo de sus tareas.

Del total de comentarios y actitudes positivas como negativas, expresadas por los usuarios, éstos se muestran satisfechos en un 4.35% (6 señales positivas). Sin embargo, se supera el 95% de insatisfacción con señales negativas (132 señales negativas) que indican incomodidad frente a ciertos aspectos de la interacción con el sistema. El mayor número de señales negativas se presentó en la UCI Médica (52 señales negativas) y el mayor número de señales positivas también se observó en este escenario (4 señales positivas). Este porcentaje del **4.35%** deja a los usuarios en un nivel de aceptación pobre, puesto que dicho valor se encuentra, según los criterios de aceptación, en la región insatisfactoria. Frente a esto, se considera importante destacar que durante la evaluación de desempeño, los usuarios se sintieron libres de emitir todos sus juicios y percepciones sobre el sistema que manejan. A pesar de que rescataron las ventajas del sistema, manifestaron sus reacciones negativas, como actitudes constantes en sus actividades de rutina.

Tabla 41. Institución II - Métricas por escenario según usuario.

Métricas	Medida escenario													
	UCI Médica						UCI Coronaria			UCI Neonatal				
	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U1	U2	U3	U1	U2	U3	U4	U5
Eficacia														
Éxito (%)	0.4	0.16	0.4	0.5	0.33	1	0.6	0.7 1	0.6 6	0.5	0.3 3	0.3 3	0.6 6	0
Errores	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0
Eficiencia														
Tiempo (Segundos)	1158	1418 ,53	2026 .69	238	268. 28	121 0,3 6	143 0,7 3	252 4,7 9	551 ,67	124 8.4 3	114 5.8 4	109 6.2 5	116 3.4 9	749 .18
Clics	27.6	18.6	33	14	20.3 3	25. 75	20. 10	40. 57	29	60. 5	53. 07	45. 66	34	22. 5
Movimiento del ratón (Píxeles)	5799 8.23	5731 2.43	3731 95.9 8	663 73. 43	4131 3.78	102 224 .35	112 99. 96	147 575 .65	146 85. 45	212 780 .08	525 818 .92	184 425 3.5 6	471 160 .38	780 32. 92
Ruta óptima				✓					✓					✓
Satisfacción														
Señales positivas	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Señales negativas	6	15	5	6	3	17	10	12	9	1	4	4	1	1
Métricas	UCI Cardiovascular					Recepción Urgencias	Atención Triage			Atención Consultorio Urgencias				
	U1	U2	U3	U4	U5	U1	U1	U2	U3	U1	U2	U3	U4	
Eficacia														
Éxito (%)	0.4	0.5	0	0.4	0	0.25	0.5	0.5	0	0.09	0.18	0.08	0.2 2	
Errores	2	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	1	0	
Eficiencia														
Tiempo (Segundos)	2086 ,79	2106 .98	351.6 7	11 70. 45	261. 37	382	168. 18	176. 95	124. 89	956 ,07	984 ,67	890 ,11	661 ,59	
Clics	44.6	49.5	26.2	53. 8	21.7 5	25.75	14.5	17	12.5	14.7 2	15	14.2 5	15. 44	
Movimiento del ratón (Píxeles)	7718 5.90	1130 38.0 9	4169 4.48	10 78 61. 73	1669 9.24	24504.63	150 68.8	117 81.2 1	149 44.1 4	668 6.21	738 3.10	665 1.98	750 8.8 6	
Ruta óptima				✓	✓	✓			✓			✓		
Satisfacción														
Señales Positivas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	
Señales Negativas	3	12	0	3	2	1	1	1	1	2	4	5	3	

▪ **Resultados Parciales**

Se realizó también, un análisis de los resultados parciales, a través de las métricas establecidas. A continuación se presenta una relación de los resultados obtenidos por sus correspondientes usuarios en cada escenario crítico.

El **Escenario 1** correspondiente a la **UCI Médica**, se logró una fluida participación de los médicos y especialistas de turno. En la **Tabla 42** se presenta un consolidado de los resultados que el usuario obtuvo en la realización de sus tareas teniendo en cuenta las medidas claves (**Tabla 10** sección **3.3.2**). La tarea 3 (Registro de evolución adicional) presenta las medidas más elevadas afectando el desempeño del usuario, a pesar de tener un perfil avanzado por su conocimiento y experiencia con el software. En particular, se presentan desventajas en esta tarea por la interpretación de órdenes para que el sistema les permita avanzar en una evolución adicional, siendo una opción poco viable, ya que se necesita formular rápidamente y establecer el tratamiento más rápido para el paciente crítico. En este escenario las tareas de registro de órdenes médicas requieren una secuencia de pasos muy dispendiosa, con una gran cantidad de clics, desplazamiento y tiempo, que le restan eficiencia al proceso. Es difícil encontrar una ruta óptima porque todos los usuarios se quejaron del pobre desempeño que tienen con el registro del sistema y las medidas obtenidas son bastante elevadas. Las tareas que requieren más efectividad para el paciente, han sido completadas con dificultad. En efecto, existe insatisfacción predominante en el uso del sistema en este escenario, ya que los usuarios llegaron a emitir hasta 15 comentarios negativos (Usuario 2) durante el desarrollo de sus tareas (la mayoría recae en T3 “Evolución Médica –Adicional”) asegurando que esas reacciones son frecuentes en el trabajo diario, se muestran cansados antes de iniciar una determinada tarea porque ya saben lo que el sistema innecesariamente les puede exigir.

Tabla 42. Institución II – Métricas UCI Médica

Métricas	Medida Individual													
	Escenario 1: UCI Médica													
	Usuario 1- Avanzado							Usuario 2- Intermedio						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Eficacia														
Éxito	0	1	1	0	0	-	-	0	0	1	0	-	0	0
Errores	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	-	0	0
Eficiencia														
Tiempo (s.)	12.7	230	770.80	61.06	83.44	-	-	14.97	-	909.62	418.92	-	34.40	40.62
Clics	7	37	43	21	28	-	-	4	-	40	31	-	10	8
Movimiento del ratón (px.)	7884.93	130269.73	128299.12	17703.57	5833.81	-	-	5624.63	-	20819.122	18000.02	-	4723.21	50023.11
Ruta óptima						-	-							
Satisfacción														
Señales positivas	0	1	0	0	0	-	-	0	-	0	1	-	0	0
Señales negativas	0	3	3	0	0	-	-	0	-	10	4	-	1	0
	Usuario 3- Avanzado							Usuario 4 – Avanzado - Especialista						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T8
Eficacia														
Éxito	0	1	1	0	-	-	0	0	-	-	-	-	-	1
Errores	0	0	0	0	-	-	0	0	-	-	-	-	-	0
Eficiencia														
Tiempo (s.)	29.70	155.79	1630.56	169.88	-	-	40.76	20.89	-	-	-	-	-	217.11
Clics	6	26	85	36	-	-	12	5	-	-	-	-	-	23
Movimiento del ratón (px.)	5054.73	1460019.11	310459.16	39183.09	-	-	51263.81	5744.33	-	-	-	-	-	127002.53
Ruta óptima					-	-			-	-	-	-	-	
Satisfacción														
Señales positivas	0	0	0	0	-	-	0	0	-	-	-	-	-	1
Señales negativas	0	2	2	1	-	-	0	0	-	-	-	-	-	6

Métricas	Medida Individual													
	Escenario 1: UCI Médica													
	Usuario 5- Avanzado - Especialista							Usuario 6- Avanzado - Especialista						
	T1	T2	T3	T4	T5	T9	T10	T1	T2	T3	T4	T5	T11	T12
Eficacia														
Éxito	1	-	-	-	-	0	0	1	-	1	-	-	1	1
Errores	0	-	-	-	-	0	0	0	-	0	-	-	1	1
Eficiencia														
Tiempo (s.)	68.28	-	-	-	-	133.83	66.17	131.28	-	740.03	-	-	144.36	194.69
Clics	11	-	-	-	-	20	30	13	-	43	-	-	16	31
Movimiento del ratón (px.)	14854.13					65803.67	43283.55	111474.22	-	126349.42	-	-	69040.31	102033.47
Ruta óptima		-	-	-	-				-		-	-		
Satisfacción														
Señales positivas	0	-	-	-	-	0	0	0	-	1	-	-	0	0
Señales negativas	1	-	-	-	-	1	1	3	-	8	-	-	1	5

En el **Escenario 2** correspondiente a la atención en la **UCI Coronaria**, participaron dos médicos de turno y un Médico especialista en cardiología. A pesar de que los usuarios tienen un perfil avanzado en el manejo de la HCE de la institución, las medidas para las tareas de registro no fueron óptimas, puesto que se tiene que pasar por una serie de ventanas para poder conocer el estado del paciente, inclusive cierta información no se puede revisar. Las tareas (T11, T12, T15 y T16) que tienen que ver con la revisión y registro de la HC de ingreso y la evolución, necesitan de bastante navegación, los usuarios manifiestan que este recorrido en el sistema puede funcionar muy bien en Hospitalización, pero en cuidados intensivos se pierde mucho tiempo, aquí la reacción debe ser inmediata; por la forma en que estas tareas han sido diseñadas, demandan mucha dedicación para el usuario. En la emisión de órdenes médicas (T8, T9, T10, T13 y T14) no constituyen tareas eficientes, el exceso de interacciones (número de clics) puede ser mejorado, además se presentan muchos mensajes que agobian al usuario y que no le permiten avanzar rápidamente. Todas éstas tareas son completadas con dificultad, inclusive la T9 “Registro órdenes medicas - Medicamentos”, desarrollada por el usuario 1, no se pudo completar, ya que el sistema presentó una falla a través de un mensaje incomprensible que no permitió grabar la información, perdiendo el trabajo del usuario.

Todo lo anterior se ve reflejado en la satisfacción, puesto que, ningún usuario presenta señales positivas, por el contrario, son muchas las observaciones negativas que por el nivel avanzado de los usuarios en la experiencia con el sistema, se pueden inferir.

Tabla 43. Institución II – Métricas UCI Coronaria

Métricas	Medida Individual														
	Escenario 2: UCI Coronaria														
	Usuario 1- Avanzado														
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15
Eficacia															
Éxito	0	0	0	0	0	1	1	1	2	1	-	-	-	-	-
Errores	0	0	0	0	0	1	0	0	1		-	-	-	-	-
Eficiencia															
Tiempo (s.)	36.67	415.82	67.78	43.81	84.32	109.39	338.93	92.19	123.15	118.67	-	-	-	-	-
Clics	6	5	5	17	24	17	27	20	35	45	-	-	-	-	-
Movimiento del ratón (px.)	3938,595	2637,1375	836,192308	5182,15533	8127,5925	7550,346	11744,676	18313,2667	22768,0104	3190,1625	-	-	-	-	-
Ruta óptima						-		-							
Satisfacción															
Señales positivas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
Señales negativas	0	0	1		1	1	1	1	3	2	-	-	-	-	-
	Usuario 2 - Avanzado														
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15
Eficacia															
Éxito	0	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1	1	1	1	-
Errores	1	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	1	-
Eficiencia															
Tiempo (s.)	12.43	-	-	-	-	-	-	-	479.42	48.19	189.01	136.336	337.53	94.85	-
Clics	8	-	-	-	-	-	-	-	61	22	10	91	67	25	-
Movimiento del ratón (px.)	5251,46	-	-	-	-	-	-	-	55855,4633	1431,13208	5615,45,812	332,373,94	584,82,81	5208,758	-
Ruta óptima					-	-									
Satisfacción															
Señales positivas	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	-
Señales negativas	-	-	-	-	-	-	-	-	1		2	8		1	-

En el **Escenario 3** correspondiente a la atención en la **UCI Neonatal**, participaron tres médicos de turno y dos médicos especialistas en neonatología. La tarea 3 (Evolución Médica–Adicional), fue la que presentó las medidas menos eficientes y efectivas. Como complemento a la tarea 3, está la tarea 2 en la que el usuario debe revisar la HC junto con evoluciones anteriores para establecer sus conceptos sobre el tratamiento del paciente en la evolución adicional. Dicha tarea también registró cifras elevadas que descienden en su eficiencia, ya que, no es sencillo acceder a toda la información del paciente, esto se debe realizar a través de una secuencia de interacciones muy extensa. Los usuarios 1 y 5 desarrollaron la tarea 2 a medida que evolucionaban al paciente (Tarea 3).

Un problema que se pudo detectar, el cual incrementa considerablemente el tiempo en la revisión y la evolución, es que no se reduce la carga de trabajo del usuario dejando que el sistema realice tareas posibles para él como cálculos, promedios, tendencias y balances, puesto que el usuario los realiza utilizando calculadora porque el sistema no maneja ciertas escalas en neonatos. En cuanto a la satisfacción sólo se presentaron comentarios y actitudes negativas mínimo una señal de este tipo por cada usuario evaluado.

Tabla 44. Institución II – Métricas UCI Neonatal.

Métricas	Medida Individual								
	Escenario 3: UCI Neonatal								
	Usuario 1-Intermedio			Usuario 2 – Avanzado Especialista			Usuario 3 - Avanzado		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
Eficacia									
Éxito	0	-	1	0	0	1	0	1	0
Errores	0	-	0	0	0	0	0	0	0
Eficiencia									
Tiempo (seg)	23.55	-	1224.88	10.35	90.26	1045.23	30.32	804.12	261.81
Clics	6	-	115	3	19	139	3	96	38
Movimiento del ratón (px)	5527,18	-	420032,981	2827,36	1066937,04	507692,38	3127,38	5390839,79	138793,50
Ruta óptima									
Satisfacción									
Señales positivas	0	-	0	0	0	0	0	0	0
Señales negativas	0	-	1	0	1	3	0	3	1

	Usuario 4 – Avanzado - Especialista			Usuario 5 - Avanzado		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3
Eficacia						
Éxito	0	1	1	0	-	0
Errores	0	0	0	0	-	0
Eficiencia						
Tiempo (seg)	5.34	162.55	995.60	10.24	-	738.94
Clics	3	20	79	3	-	42
Movimiento del ratón (px)	1845.12	1123091,62	288544,4	2662,5	-	153403,35
Ruta óptima						
Satisfacción						
Señales positivas	0	0	0	0	-	0
Señales negativas	0	1	0	0	-	1

En el **Escenario 4** correspondiente a la atención en la **UCI Cardiovascular**, participaron tres médicos de turno y dos médicos especialistas en cardiología. La tarea 2 relacionada con el registro de una evolución adicional es la que requiere más esfuerzo. Parte de este esfuerzo, se produce porque no se tiene toda la información a la mano, se tiene que navegar mucho para conocer las evoluciones de otros días y de otros médicos.

Los usuarios consideran que manejar la información del paciente es más difícil con el sistema que en papel. Además, demostraron en su desempeño que fácilmente pueden incurrir en errores y que no es posible deshacer o ser alertado cuando por equivocación se ejecuta una acción inapropiada. No se presentaron diferencias significativas entre el usuario novato, intermedio y avanzado, salvo que el usuario experimentado ya conoce de antemano las fallas que el sistema le va a presentar y las cuestiona fuertemente.

Los médicos especialistas por su parte, muestran un desempeño poco eficiente en el desarrollo de órdenes médicas, critican la pérdida de tiempo que se produce al diligenciar campos más de una vez, ya que en algunos casos el sistema no infiere ciertos datos a partir de registros existentes, sino que, los vuelve exigir de manera obligatoria para poder avanzar en el proceso. La satisfacción dentro de este escenario en su mayoría es pobre. El usuario 3, no manifestó ninguna señal tanto positiva como negativa.

Tabla 45. Institución II – Métricas UCI Cardiovascular.

Métricas	Medida									
	Escenario 4: UCI Cardiovascular									
	Usuario 1 Novato									
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Eficacia										
Éxito	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0
Errores	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Eficiencia										
Tiempo (seg)	18.11	1312.1	141.81	65.39	76.66	134.6 2	205. 93	45.94	36.44	49.79
Clics	6	80	58	21	32	93	99	21	12	24
Movimiento del ratón (px)	5196 ,87	33172 6,27	20781 2,90	1060 1,76	15784 ,40	5529 4,16	812 37, 04	1572 9,00	5384, 23	4309 2,46
Ruta óptima										
Satisfacción										
Señales positivas	0	0	0	0	0	0		0	0	0
Señales negativas	0	2	0	0	0	1		0	0	0

Métricas	Medida													
	Escenario 4: UCI Cardiovascular													
	Usuario 2 Avanzado							Usuario 3 Avanzado - Especialista						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T12	T13	T1	T3	T5	T11	T12	T13
Eficacia														
Éxito	0	1	1	0	1	0			0	0		0	0	0
Errores	0	0	0	0	0	0			0	0		0	0	0
Eficiencia														
Tiempo (seg)	34.01	1376.03	91.23	20.64	451	134.07			9.22	60.16		139.83	71.60	70.86
Clics	11	100	51	10	79	46			3	35		30	31	32
Movimiento del ratón (px)	9472,23	414657,83	182732,31	5048,5	38967,75	27349,88			2583,43	125404,36		51039,28	19852,77	9592,55
Ruta óptima														
Satisfacción														
Señales positivas	0	0	0	0	0	0			0	0		0	0	0
Señales negativas	1	5	0	1	5	0			0	0		0	0	0
	Usuario 4 Intermedio							Usuario 5 Avanzado - Especialista						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T12	T13	T1	T3	T5	T11	T12	T13
Eficacia														
Éxito	0	1			0		1	0	0		0	0	0	
Errores	0	0			0		1	0	0		0	0	1	
Eficiencia														
Tiempo (seg)	9.54	854.06			145.09		127.80	33.96	27.17		50.19	31.61	152.40	
Clics	3	108			33		102	23	6		13	11	57	
Movimiento del ratón (px)	2983,85	447830,46			16277,66		65322,04	6894,65	5166,67		6412,41	18714,40	36503,49	
Ruta óptima														
Satisfacción														
Señales positivas	0	0			0		0	0	0		0	0	0	
Señales negativas	0	2			0		1	0	0		0	0	2	

En el **Escenario 5** correspondiente a la **Atención en Recepción Urgencias**, participó la orientadora de turno. En este escenario la información debe ser capturada rápidamente para que el paciente pueda ser atendido con total prontitud. Pero las acciones son redundantes, al no disponer de una integración e interoperabilidad desde el sistema de HCE manejado en recepción con otra aplicación que se necesita para complementar la gestión con el turno. El registro del paciente se debe realizar dos veces, tanto en la HCE (T1 ó T3) como en la aplicación de gestión del turno (T2). Las tareas 1 y 3 corresponden al registro del paciente en la HCE, la tarea 1 tiene la ventaja de cargar algunos datos básicos del paciente cuando ha sido encontrado en la base de datos y eso agiliza un poco su desarrollo. En la tarea 3 se debe registrar todos los datos del paciente por eso es la tarea que presenta la mayor medida en sus métricas, reduciendo su eficiencia, además es completada con dificultad y permite que el usuario incida en ciertos errores. El registro del paciente en las dos aplicaciones puede tomar 5 minutos. El usuario demuestra bastante agilidad en la digitación, a pesar de algunas características ineficientes de la interfaz. El doble registro genera insatisfacción al usuario.

Tabla 46. Institución II – Métricas Recepción urgencias

Métricas	Medida			
	Escenario 5: Recepción Urgencias			
	Usuario 1- Avanzado			
	T1	T2	T3	T4
Eficacia				
Éxito	0	0	1	0
Errores	0	0	2	0
Eficiencia				
Tiempo (s.)	54.73	79.26	217.29	30.72
Clics	21	17	55	10
Movimiento del ratón (px.)	8946.84	3576.24	20035.46	65460
Ruta óptima				
Satisfacción				
Señales positivas	0	0	0	0
Señales negativas	0	1	0	0

En el **Escenario 6** correspondiente a la **Atención en Triage**, participaron tres médicos de turno. Los usuarios con su perfil avanzado en el manejo de la HCE de la institución, registraron las medidas más elevadas para las tareas T2 y T3 correspondientes al Registro de Triage del paciente adulto y de Triage en pediatría. El usuario 1 completó la tarea 2 con dificultad (éxito) pero todos los médicos no cometieron errores (**Tabla 47**). La tarea T1 (Ingreso a tablero de pacientes), realizada por el usuario 2, fue la que presentó las medidas más eficientes y efectivas, aunque podría optimizarse con la selección

automática del paciente según el turno y la alerta. Entre los usuarios 1 y 2 se seleccionó para la tarea “Registro de Triage paciente adulto” el desempeño del usuario 2 como la **ruta óptima**. En cuanto a la satisfacción los usuarios presentan señales relacionadas con el direccionamiento manual de los pacientes al consultorio según disponibilidad.

Tabla 47. Institución II – Métricas Atención Triage.

Métricas	Medida					
	Escenario 6: Atención Triage.					
	Usuario 1 Avanzado		Usuario 2 Avanzado		Usuario 3 Avanzado	
	T1	T2	T1	T2	T1	T3
Eficacia						
Éxito	0	1	1	0	0	0
Errores	0	0	0	0	0	0
Eficiencia						
Tiempo (s.)	57.97	110.21	28.25	148.70	31.05	93.84
Clics	6	23	15	19	8	17
Movimiento del ratón (px.)	9665,22	20472,38	7384,79	16177,64	12886,96	17001,33
Ruta óptima				√		
Satisfacción						
Señales positivas	0	0	0	0	0	0
Señales negativas	0	1	0	1	0	1

El **Escenario 7 “Atención consultorio urgencias adulto”**, contó con la participación de 4 médicos de turno en su respectivo consultorio. Se grabó la interacción con el sistema de HCE durante la atención a un paciente. En la **Tabla 48** se presentan las métricas más representativas, las cuales reflejan las tareas más demandantes por sus cifras más altas (color rojo) y las más sencillas (cifras menores, color verde) desarrolladas por cada usuario. Por ejemplo, el usuario 1 y el usuario 4 presentan un mayor esfuerzo al desarrollar la tarea T7 (Registro de Diagnósticos y plan paciente adulto) y eso se refleja en las altas medidas que afectan la eficiencia y eficacia de la tarea. También las tareas T8 (Registro órdenes medicas - Laboratorios) y T9 (Registro órdenes medicas - Medicamentos) registran medidas altas que afectan la eficiencia, sobre todo para los usuarios 2, y 3. Entre las tareas que se destacan por ser más eficientes al presentar cifras menores en tiempo, clics y desplazamiento del ratón está la tarea T1 (Selección del paciente para la atención consultorio) y la tarea T3 (Registro revisión por sistemas paciente adulto). En cuanto a la satisfacción predominaron las señales negativas.

Tabla 48. Institución II – Métricas Atención Consultorio urgencias adultos.

Métricas	Medida																
	Escenario 7: Atención Consultorio urgencias adultos																
	Usuario 1- Avanzado																
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17
Eficacia																	
Éxito	0	0	0	0	0	0	1	0	-	0	0	0	-	-	-	-	-
Errores	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-	-	-	-	-
Eficiencia																	
Tiempo (seg)	32.57	207.98	15,07	203,82	16,88	90.33	246.89	43.93	-	45.96	28.70	23.94	-	-	-	-	104.83
Clics	11	4	3	5	9	26	56	17	-	10	11	10	-	-	-	-	-
Movimiento del ratón (px)	3602,10	6985,29	1526,43	1305,40	2983,33	7520	18138,27	8100,24	-	5749,78	9529,40	8108,10	-	-	-	-	-
Ruta óptima													-	-	-	-	-
Satisfacción																	
Señales positivas	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-	-	-	-	-
Señales negativas	0	0	0	1	0	0	1	0	-	0	0	0	-	-	-	-	-
	Usuario 2- Avanzado																
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17
Eficacia																	
Éxito	0	0	0	0	0	0	0	1	1	-	0	0	-	-	-	-	-
Errores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	-	-	-	-	-
Eficiencia																	
Tiempo (seg)	11.86	197.46	18,62	84.02	35,56	179.37	147.39	171.25	65.84	-	56.40	16.90	-	-	-	-	54
Clics	3	4	4	18	10	18	23	48	18	-	10	9	-	-	-	-	-
Movimiento del ratón (px)	2625,73	4997,72	2815,60	15220,10	3001,81	810,02	12646,47	13692,32	9500,48	-	8240,75	7663,20	-	-	-	-	-
Ruta óptima										-			-	-	-	-	-
Satisfacción																	
Señales positivas	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-	0	0	-	-	-	-	-
Señales negativas	0	0	0	0	0	0	0	1	3	-	0	0	-	-	-	-	-

En el escenario **Atención Consultorio Urgencias**, los médicos tienen el acercamiento más personal con el paciente cuando ingresan a la institución y aquí se debe definir la prioridad de atención con mayores argumentos. Las tareas desarrolladas en la atención del paciente, una vez ingresa al consultorio de urgencias son totalmente dependientes de la HCE, se pudo observar a los médicos que pierden el contacto visual con el paciente y que se limitan a digitar en el sistema basados en preguntas planteadas rápidamente al paciente. Esto se pudo comprobar con el tiempo promedio que tardan los usuarios en desarrollar todas sus tareas en la HCE, referentes a un paciente y el tiempo que en promedio tardan en examinar al paciente manteniendo contacto directo con él, o lo que corresponde a la **tarea T11** "Examen Físico del Paciente". En promedio el tiempo empleado para este examen es apenas de 2,21 minutos con valores que difieren desde 64 hasta 323.6 segundos. En cambio, el total de los promedios de los tiempos de las tareas requeridas utilizando el sistema de información, alcanza los 15 minutos aproximadamente. Por lo tanto, es más la dedicación que el médico realiza sobre el sistema, que sobre el mismo paciente, durante su paso por este escenario.

4.3 Resultados evaluación de experto

En esta evaluación ha participado el investigador principal, como evaluador, para aplicar los métodos seleccionados: evaluación heurística e inspección de guías de comprobación. Se analizaron los sistemas de HCE de las instituciones participantes, teniendo como base las grabaciones enriquecidas que fueron parte de las pruebas o evaluación con usuarios.

A partir de la configuración que permite realizar **Morae Recorder 3.3.1** en sus marcadores (**Figura 21** de la **Sección 3.3.3**), y con el análisis posterior utilizando **Morae Manager**, se identificaron problemas de usabilidad que le impiden al usuario un mejor desempeño. Estos problemas obedecieron a incumplimientos de ciertas reglas asociadas con las heurísticas y las guías de comprobación que se proponen en este estudio. Se pudo observar que, por ejemplo, un problema dado por el incumplimiento de una o varias reglas se repite en las diferentes tareas ejecutadas por el usuario y también en los escenarios que fueron evaluados. De esta manera se pudo identificar la persistencia de dicho incumplimiento que junto con la severidad del mismo forman parte del impacto en la valoración de cada regla.

En el **Anexo H** se presenta el reporte detallado de la evaluación de desempeño de usuarios que incluye el conteo de problemas de usabilidad que se identificaron en cada escenario (Institución I). Con esto se obtuvo además, una visión general de los temas que pueden estar causando que las medidas de desempeño no sean tan óptimas. Aunque algunos problemas se encuentran en el aplicativo durante todo el tiempo de interacción con el usuario, en las gráficas del reporte, se presentan sólo aquellos que afectan principalmente al usuario para completar cada una de las tareas evaluadas.

Más adelante, en el **Anexo I** se describen brevemente los problemas de usabilidad encontrados en la aplicación y se plantean recomendaciones de mejoramiento.

Esto ayudó con el proceso de inspección y a llegar a la valoración final de los métodos de evaluación de experto como se expone a continuación.

4.3.1 Institución I

Como ya vimos en la evaluación de usuarios, para la evaluación de experto se ha considerado también el sistema de HCE del Hospital Universitario Mayor MEDERI.

- **Resultados Totales**

A través de las técnicas empleadas: la inspección de heurísticas y de guías de comprobación. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 49. Institución I – Evaluación experto: Resultados Totales

Método	PPM
Heurísticas	0.3930
Guías de Comprobación	0.3975
Puntuación Total	0.3953

Los resultados que se presentan en la **Tabla 49**, muestran la puntuación total de usabilidad, obtenida del sistema de historia clínica mediante inspección, que es del 39,53%, que de acuerdo con los niveles establecidos para su aceptación, estaría muy cerca del límite entre la región insatisfactoria y la región satisfactoria, pero aún se localiza en el nivel pobre de usabilidad. Este resultado ha sido obtenido como el promedio de las puntuaciones parciales por método (PPM).

- **Resultados Parciales**

Además de los resultados totales, es conveniente obtener resultados parciales, que permitan analizar con profundidad los problemas encontrados. Este análisis se realizó por método.

1. **Evaluación Heurística**

La **Tabla 50** muestra los resultados de la inspección heurística, señalando el valor promedio de cumplimiento (VPC) obtenido a partir de de la valoración en cada grupo de heurísticas, que señala si las reglas consideradas son satisfechas o no por el sistema a través de la escala de valor único (1 ó 0). De estos grupos de heurísticas, entre los que

presentan el promedio de cumplimiento más bajo están: Error de disponibilidad de datos, Error de retroalimentación, Error de integridad de datos, Asegura visibilidad del estado del sistema, Control y libertad al usuario, Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse desde errores, Flexibilidad y eficiencia de uso, Ayuda y documentación; ya que muestran niveles inferiores al 30%.

Tabla 50. Resultados de la evaluación de las reglas heurísticas por grupo.

Grupo de Heurísticas	VPC
Error de identificación del paciente	0.3333
Modo de error	0.5
Error de precisión en los datos	0.5833
Error de disponibilidad de datos	0.2
Error de interpretación	0.5714
Error de Recordación	0.3333
Error de retroalimentación	0.25
Error de integridad de datos	0.2
Asegura visibilidad del estado del sistema	0.2352
Logra correspondencia entre el sistema y el mundo real	0.6923
Control y libertad al usuario	0.1538
Consistencia y estándares	0.6153
Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse desde errores	0.1818
Prevención de errores	0.3333
Reconocer antes que recordar	0.5333
Flexibilidad y eficiencia de uso	0.1111
Estética y diseño minimalista	0.4615
Ayuda y documentación	0
Interacción agradable y respetuosa con el usuario	0.5714
Privacidad	1
TOTAL - PPM	0.3930

En el **Anexo J** se presenta la valoración individual para cada heurística **Tabla J 1** y **Tabla J 2**.

En cuanto a la evaluación del incumplimiento, los resultados son obtenidos (**Tabla 51**) a partir del promedio de las valoraciones de impacto dadas por cada una de las heurísticas evaluadas. Se pueden resaltar los grupos de heurísticas con el mayor impacto de incumplimiento como: Error de disponibilidad de datos, Error de Recordación, Prevención de errores, Reconocer antes que recordar, Flexibilidad y eficiencia de uso, Ayuda y documentación; ya que presentan un valor promedio desde 2.5, lo cual sugiere que son problemas importantes a tener en cuenta para su mejoramiento.

Tabla 51. Incumplimiento por grupo de heurísticas y su impacto en la usabilidad.

Grupo de Heurísticas	Impacto Promedio	Descripción
Error de identificación del paciente	3	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Modo de error	2.25	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Error de precisión en los datos	2.2	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Error de disponibilidad de datos	2.5	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Error de interpretación	2.33	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Error de Recordación	2.5	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Error de retroalimentación	2	Problema menor o moderado
Error de integridad de datos	2	Problema menor o moderado
Asegura visibilidad del estado del sistema	2.42	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Logra correspondencia entre el sistema y el mundo real	2.25	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Control y libertad al usuario	2.27	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Consistencia y estándares	2.2	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse desde errores	2.33	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Prevención de errores	2.5	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Reconocer antes que recordar	2.64	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Flexibilidad y eficiencia de uso	2.75	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Estética y diseño minimalista	2.14	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Ayuda y documentación	3.42	Problema mayor, importante arreglar
Interacción agradable y respetuosa con el usuario	1.83	Problema menor o moderado
Privacidad	-	

2. Inspección guías de comprobación

La **Tabla 52** muestra los resultados de la inspección de guías de comprobación, señalando el valor promedio de cumplimiento (VPC) obtenido de la valoración en cada grupo de guías, que señala si las reglas consideradas son satisfechas o no por el sistema a través de la escala de valor único (1 ó 0). De estos grupos de guías, entre los que presentan el promedio de cumplimiento más bajo están: Optimizar la Experiencia del Usuario y Diseño de pantalla; ya que muestran niveles inferiores al 20%.

Tabla 52. Resultados de la inspección de las guías de comprobación por grupo.

Grupo de Guías de comprobación	VPC
Optimizar la Experiencia del Usuario	0.1333
Accesibilidad	0.5925
Diseño de pantalla	0.1666
Navegación	0.4736
Pantalla basada en controles y formularios	0.4285
Calidad del contenido y escritura	0.5909
TOTAL - PPM	0.3975

En el **Anexo J** se presenta la valoración individual para cada guía **Tabla J 1**

En cuanto a la evaluación del impacto, los resultados son obtenidos (**Tabla 53**) a partir del promedio de las valoraciones de impacto alcanzadas por cada una de las guías evaluadas. Se pueden resaltar los grupos de guías con el mayor impacto de incumplimiento como: Optimizar la Experiencia del Usuario y Diseño de pantalla; ya que presentan un valor promedio mayor que 2.5, lo cual sugiere que son problemas importantes a tener en cuenta para su mejoramiento.

Tabla 53. Incumplimiento por grupo de guías y su impacto en la usabilidad.

Grupo de Guías de comprobación	Impacto Promedio	Descripción
Optimizar la Experiencia del Usuario	3.27	Problema mayor, importante arreglar
Accesibilidad	2.45	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Diseño de pantalla	2.7	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Navegación	2.4	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Pantalla basada en controles y formularios	2.45	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Calidad del contenido y escritura	1.83	Problema menor o moderado.

4.3.2 Institución II

Como ya vimos en la evaluación de usuarios, para la evaluación de experto se ha considerado también el sistema de HCE de la Fundación Cardioinfantil.

- **Resultados Totales**

A través de las técnicas empleadas: la inspección de heurísticas y de guías de comprobación. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 54. Institución II – Evaluación experto: Resultados Totales

Método	PPM
Heurísticas	0.3425
Guías de Comprobación	0.3083
Puntuación Total	0.3254

Los resultados que se presentan en la **Tabla 54**, muestran la puntuación total de usabilidad, obtenida del sistema de historia clínica mediante inspección, que es del 32,54%, que de acuerdo con los niveles establecidos para su aceptación, estaría muy cerca del límite entre la región insatisfactoria y la región satisfactoria, pero aún se localiza en el nivel pobre de usabilidad. Este resultado ha sido obtenido como el promedio de las puntuaciones parciales por método (PPM).

- **Resultados Parciales**

Además de los resultados totales, es conveniente obtener resultados parciales, que permitan analizar con profundidad los problemas encontrados. Este análisis se realizó por método.

3. Evaluación Heurística

La **Tabla 55** muestra los resultados de la inspección heurística, señalando el valor promedio de cumplimiento (VPC) obtenido a partir de la valoración en cada grupo de heurísticas, que señala si las reglas consideradas son satisfechas o no por el sistema a través de la escala de valor único (1 ó 0). De estos grupos de heurísticas, entre los que presentan el promedio de cumplimiento más bajo están: Error de identificación del paciente, Modo de error, Error de precisión en los datos, Error de Recordación, Error de retroalimentación, Error de integridad de datos, Asegura visibilidad del estado del sistema, Control y libertad al usuario, Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse desde errores, Flexibilidad y eficiencia de uso, Ayuda y documentación; ya que muestran niveles inferiores al 30%.

Tabla 55. Institución II - Resultados de la evaluación de las reglas heurísticas por grupo.

Grupo de Heurísticas	VPC
Error de identificación del paciente	0,25
Modo de error	0,25
Error de precisión en los datos	0,08
Error de disponibilidad de datos	0,4
Error de interpretación	0,83
Error de Recordación	0,17
Error de retroalimentación	0,25
Error de integridad de datos	0,25
Asegura visibilidad del estado del sistema	0,12
Logra correspondencia entre el sistema y el mundo real	0,54
Control y libertad al usuario	0,37
Consistencia y estándares	0,62
Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse desde errores	0,18
Prevención de errores	0,33
Reconocer antes que recordar	0,47
Flexibilidad y eficiencia de uso	0
Estética y diseño minimalista	0,31
Ayuda y documentación	0
Interacción agradable y respetuosa con el usuario	0,43
Privacidad	1
TOTAL - PPM	0.3425

En el **Anexo K** se presenta la valoración individual para cada heurística **Tabla K 1** y **Tabla K 2**.

En cuanto a la evaluación del incumplimiento, los resultados son obtenidos (**Tabla 56**) a partir del promedio de las valoraciones de impacto dadas por cada una de las heurísticas evaluadas. Se pueden resaltar los grupos de heurísticas con el mayor impacto de incumplimiento como: Error de identificación del paciente, Modo de error, Error de precisión en los datos, Error de disponibilidad de datos, Error de Recordación, Control y libertad al usuario, Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse desde errores, Prevención de errores y Reconocer antes que recordar; ya que presentan un valor promedio desde **2.5**, lo cual sugiere que son problemas importantes a tener en cuenta para su mejoramiento.

Tabla 56. Institución II - Incumplimiento por grupo de heurísticas y su impacto en la usabilidad.

Grupo de Heurísticas	Impacto Promedio	Descripción
Error de identificación del paciente	2,83	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Modo de error	3,33	Problema mayor, importante arreglar.
Error de precisión en los datos	2,55	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Error de disponibilidad de datos	3	Problema mayor, importante arreglar.
Error de interpretación	2	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Error de Recordación	2,5	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Error de retroalimentación	1,83	Problema menor o moderado
Error de integridad de datos	2,33	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Asegura visibilidad del estado del sistema	2,37	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Logra correspondencia entre el sistema y el mundo real	1,92	Problema menor o moderado
Control y libertad al usuario	2,5	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Consistencia y estándares	2,1	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse desde errores	2,72	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Prevención de errores	2,75	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Reconocer antes que recordar	2,69	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Flexibilidad y eficiencia de uso	2,44	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Estética y diseño minimalista	2,33	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Ayuda y documentación	2,42	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Interacción agradable y respetuosa con el usuario	2,25	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Privacidad	-	

4. Inspección guías de comprobación

La **Tabla 57** muestra los resultados de la inspección de guías de comprobación, señalando el valor promedio de cumplimiento (VPC) obtenido de la valoración en cada grupo de guías, que señala si las reglas consideradas son satisfechas o no por el sistema a través de la escala de valor único (1 ó 0). De estos grupos de guías, entre los que presentan el promedio de cumplimiento más bajo están: Optimizar la Experiencia del Usuario y Diseño de pantalla; ya que muestran niveles inferiores al 20%.

Tabla 57. Institución II - Resultados de la inspección de las guías de comprobación por grupo.

Grupo de Guías de comprobación	VPC
Optimizar la Experiencia del Usuario	0,07
Accesibilidad	0,56
Diseño de pantalla	0,17
Navegación	0,32
Pantalla basada en controles y formularios	0,3
Calidad del contenido y escritura	0,43
TOTAL - PPM	0.3083

En el **Anexo K** se presenta la valoración individual para cada guía **Tabla K 3**.

En cuanto a la evaluación del impacto, los resultados son obtenidos (**Tabla 58**) a partir del promedio de las valoraciones de impacto alcanzadas por cada una de las guías evaluadas. Se pueden resaltar los grupos de guías con el mayor impacto de incumplimiento como: Optimizar la Experiencia del Usuario, Accesibilidad y Diseño de pantalla; ya que presentan un valor promedio mayor que 2.5, lo cual sugiere que son problemas importantes a tener en cuenta para su mejoramiento.

Tabla 58. Institución II - Incumplimiento por grupo de guías y su impacto en la usabilidad.

Grupo de Guías de comprobación	Impacto Promedio	Descripción
Optimizar la Experiencia del Usuario	3,21	Problema mayor, importante arreglar
Accesibilidad	2,79	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Diseño de pantalla	2,7	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Navegación	2,38	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Pantalla basada en controles y formularios	2,42	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.
Calidad del contenido y escritura	2,17	Problema medio, se debe arreglar con el tiempo.

4.4 Discusión de los resultados

La presente tesis de investigación inicia desde la revisión de la literatura (actividad constante), continúa desarrollarse con la identificación del problema y éste a su vez se analiza con la apreciación de la situación. Se contrastan una serie de características que tienen como trasfondo principal, la necesidad de contar con suficiente información basada en evidencia para apoyar la investigación médica y hacer seguimiento a los procesos de atención, de manera que, se puedan mejorar protocolos, actividades y el desempeño de los profesionales de la salud en la atención de pacientes. Dicha información puede ser asequible a través de la utilización de sistemas de información computacionales que permitan gestionar y apoyar estos procesos.

En Colombia no existen políticas de estado en cuanto a la difusión de sistemas de información estandarizados. Así que cada institución prestadora de servicios de salud (IPS) es autónoma en la implementación de TI. El sector privado ha marcado la pauta, mientras en el sector público se presenta un déficit en la adopción tecnológica, ya que, por ejemplo, en muchas instituciones se lleva la historia clínica en papel o de forma manual.

El personal asistencial de la mayoría de IPS públicas de alta complejidad, considera que los sistemas de información forman parte del avance en múltiples sectores. Se tiene una visión positiva de la HCE como solución a problemas y limitaciones del sistema manual. A pesar de encontrar múltiples ventajas, el personal asistencial, reconoce las dificultades que pueden llegar a tener debido al uso de sistemas de HCE, porque tendrían que enfrentar contrariedades por su complejidad e inestabilidad.

Paradójicamente, el personal asistencial al no poseer un sistema de HCE anhela poder agilizar su trabajo, dejar de realizar tantas actividades administrativas y asumir su verdadero papel frente a la atención del paciente en estado crítico. Pero también sienten una negación a tener que usar un sistema informático, porque tendrían que dedicarse a aprender tareas complejas y esforzarse mucho más para cumplir sus objetivos.

Por consiguiente, los resultados empíricos del presente estudio, derivados del análisis de los datos obtenidos en IPS de alta complejidad, revelan desde dos situaciones opuestas (manejo de HC en papel y manejo de HCE) la necesidad de sistemas de HCE usables. Especialmente en escenarios de atención crítica, los sistemas de información

deben ser un apoyo importante para que el personal asistencial desarrolle sus tareas, agilice sus servicios y dedique tiempo suficiente a los cuidados que requiere el paciente. De ahí que, dichos sistemas necesitan proporcionar y transmitir al usuario la forma más sencilla y óptima para aprovechar todas sus capacidades.

La influencia positiva de la usabilidad en Sistemas y Tecnologías de Información, parece ser decisiva en su aceptación por parte de los usuarios. Este estudio muestra también que los sistemas usables optimizan el desempeño de los médicos, lo cual conlleva a mejorar sustancialmente la calidad de la atención.

En el caso Colombiano no se han difundido experiencias que ayuden a comprender los requerimientos de usabilidad que la HCE debe cumplir, o los problemas que se presentan, especialmente si es aplicada en un escenario de atención crítica. A partir de las implementaciones realizadas en muchas IPS, no se conoce el estado actual o la evolución en el uso de estos sistemas.

La evaluación de usabilidad tiene una connotación indispensable en este estudio, ya que valora el grado en que un sistema de HCE es fácil y agradable de usar. En el diseño centrado en el usuario (DCU), esta evaluación debe realizarse como parte importante dentro del proceso de desarrollo de software. En este estudio en particular, los sistemas a evaluar no se han enfocado en el diseño centrado en el usuario, pero al estar en uso, la evaluación es viable como una valoración sumativa que pretende comprender la usabilidad y los problemas que inciden en las tareas de los usuarios. Conocer la experiencia del usuario y entender la problemática para tomar medidas, podrá aumentar la calidad del producto y la satisfacción del usuario final.

En la literatura respecto a la evaluación de la usabilidad, no existe una estandarización con relación al qué, cómo y cuándo realizarla, sino que se han desarrollado y/o utilizado métodos de manera aislada con criterios específicos para evaluar un producto particular. Si bien, existen algunas metodologías desarrolladas para la evaluación de usabilidad, éstas están orientadas a las aplicaciones comerciales en la Web, por lo que al ser aplicadas a entornos de salud no permiten evaluar todos los aspectos que el desarrollo de este tipo de aplicaciones considera.

Estudios muestran que cada investigador o grupo de investigadores implementa, de acuerdo a sus habilidades y recursos, sus propios mecanismos de evaluación, de tal forma que los elementos de evaluación considerados difieren sustancialmente. Es decir, no existe un consenso respecto a que se debe medir. Por ello, fue necesario conocer las características de un proceso de evaluación en usabilidad, para poder diferenciar y ubicar con claridad los métodos, técnicas y herramientas, así como identificar qué, cómo evalúan y cuando son aplicables de manera que resulten eficientes. De este estudio se puede afirmar que los métodos de evaluación están enfocados a evaluar aspectos específicos de usabilidad, los cuales necesitan de ciertas técnicas para poder obtener un conjunto de datos válidos para la evaluación. La herramienta por su parte supone la adaptación de la técnica en función del objetivo de evaluación perseguido por el método. El trabajo realizado a llevado a entender que los métodos, técnicas y herramientas, deben ser utilizados de una manera ordenada y sistemática de acuerdo a los propósitos de evaluación perseguidos.

De lo anterior se deduce que poco se ha dispuesto para integrar métodos, técnicas y herramientas en un proceso coherente, metódico y sistemático que permita obtener datos válidos y confiables de la evaluación de la usabilidad de sistemas informáticos en la parte clínica. Además, teniendo en cuenta que la investigación realizada no sólo persigue entender el proceso de evaluación de la usabilidad, sino principalmente la evaluación de la usabilidad en los sistemas de HCE dentro de escenarios críticos, se ha podido comprobar la inexistencia de metodologías de evaluación aplicadas para este dominio, si existen, sin embargo, algunas metodologías desarrolladas para aplicaciones comerciales, ambientes virtuales, educativos u otro tipo de aplicación muy concreta. Por consiguiente, se analizaron las posibilidades y se diseñó el estudio de usabilidad, pretendiendo ser lo más completo posible, aplicando los métodos y técnicas que fueron más apropiadas para los sistemas clínicos en el contexto crítico.

Para conocer la percepción de los usuarios sobre el uso de la HCE, se utilizó el método de indagación individual. Fue seleccionada la técnica del cuestionario como la manera más viable para recopilar datos de varios médicos en diferentes IPS. Se logró construir y adaptar un instrumento, compuesto por dimensiones o aspectos que miden la usabilidad desde la relación de los sistemas con el trabajo de los médicos en atención crítica. Al aplicar el cuestionario los resultados indican en su mayoría que los médicos sitúan al sistema que usan, en un nivel aceptable, pero que sienten vulnerada su confiabilidad en

el software por muchos problemas que regularmente presentan. Aspectos relacionados con la integración e interoperabilidad con otros sistemas existentes e imprescindibles para la gestión del trabajo clínico ocuparon también un nivel de usabilidad aceptable. Sin embargo en todas las instituciones se pudo observar que no existe interoperabilidad desde la HCE con los sistemas que presentan los resultados de radiología, imágenes diagnósticas y paraclínicos, puesto que, en algunas si existen las aplicaciones para esto, son independientes, y el usuario debe entrar a ellas para transcribir posteriormente la información, al sistema de HCE que viene manejando. Es posible que la concepción para algunos médicos entre el sistema de historia clínica y otras aplicaciones, a las que ellos tienen que acceder para verificar exámenes y resultados, haya sido la misma. Por lo cual, en las instituciones estudiadas es muy positivo tener la manera de consultar a través de un medio informático, resultados de paraclínicos, radiología e imágenes diagnósticas, dado que es complicado cuando esta información se encuentra en papel, pues, pasa mucho tiempo entre la solicitud y entrega de los mismos, y no se garantiza la legibilidad del contenido.

Al evaluar el desempeño de los médicos frente al uso de la historia clínica electrónica dentro del ambiente real en escenarios de atención crítica, se encuentra básicamente que las tareas desarrolladas se completan, aunque algunas con cierta dificultad relacionada con problemas de usabilidad, los cuales representan obstáculos en el registro y consulta de la información. Se tienen pantallas muy densas, con campos que los médicos no consultan ni diligencian. Esto hace que la interacción con la interfaz sea agobiante y reduzca la eficiencia del usuario, puesto que el número de clics y el desplazamiento para cada una de las tareas, es elevado, y en muchos casos evitable. A su vez, el tiempo como recurso crítico de estos escenarios se ve afectado aún más con el uso de la HCE, lamentablemente, por cada paciente, es muy elevado el tiempo empleado por los médicos para completar las tareas en el sistema y bastante reducido para interactuar con el paciente.

Como muchos médicos lo manifestaron, los sistemas que manejan puede funcionar muy bien en hospitalización o en otros ambientes, pero en escenarios críticos no, la información debe fluir rápidamente y las solicitudes deben gestionarse de manera sencilla y sin tantos campos que completar. Tal como están diseñados los sistemas que fueron evaluados, hace que no guarden correspondencia con el trabajo real del usuario,

especialmente cuando se trata a pacientes graves, por ejemplo, se tiene que pasar por una larga secuencia de acciones para poder formular algo al paciente y eso debe ser inmediato. El usuario emplea mucho tiempo y esfuerzo cumpliendo con las exigencias que crea el sistema.

El sistema de información ha creado erróneamente un ambiente de oficina más que un escenario de atención prioritaria, pues exige estar frente al computador y el contacto personal con el paciente es cada vez menor. Los pacientes sienten que no fueron atendidos, solo interrogados y muy poco observados. En ocasiones los médicos demuestran más interés por pasar el tiempo alejados de la gente, siendo el sistema objeto de justificación para su poca disponibilidad.

Por otro lado, el manejo de información en papel sigue manteniéndose con algunos registros, como por ejemplo, el registro de control de enfermería que se lleva en las unidades de cuidados intensivos, ya que si se utiliza el sistema de HCE no se podría manejarlo rápidamente como se requiere. Los médicos revisan dichos formatos físicos y se apoyan en esos datos para construir sus evoluciones.

A través de los métodos de inspección como la evaluación heurística y la inspección de guías de comprobación, se logró identificar problemas de usabilidad, mediante la consolidación de reglas aplicadas para verificar este tipo de software. Se ha realizado una revisión de las diferentes pautas de evaluación propuestas por diversos autores, constatando que no existen guías consensuadas para la realización de una evaluación de inspección. Por lo tanto, se evaluaron y adaptaron heurísticas y guías de comprobación con criterios evaluables. En los sistemas analizados fue necesario considerar su urgencia de mejoramiento, señalando además, medidas de severidad y persistencia que permitan calcular el impacto de cada problema y determinar la prioridad de mejora del mismo. Esto indica que por la cantidad e impacto de la mayoría de problemas encontrados, el rediseño de la interfaz es inminente, si se desea mejorar los resultados de la interacción del usuario. Fundamentalmente, se podría intentar minimizar la cantidad de entrada o registro de información, con alternativas de recuperación de datos existentes, seleccionar en vez de escribir, mostrar datos auto-sugeridos, presentar automáticamente los resultados de exámenes, y/o utilizar plantillas preestablecidas para emitir los conceptos médicos. Dado que se vuelve una prioridad, el evitar retener al médico en la interacción con la interfaz.

5. Conclusiones, limitaciones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

Las tecnologías de la información (TI) en salud son cada vez más reconocidas como herramientas importantes para mejorar la calidad de la atención y ser un apoyo en la medicina basada en evidencia. Particularmente, el registro en la HCE a través de su uso constante, tiene capacidades más amplias y por lo tanto, un mayor potencial para optimizar los procesos de atención. Por ejemplo, las investigaciones han demostrado los beneficios de la calidad de la documentación electrónica frente a los registros en papel.

En el ámbito mundial, la adopción de la historia clínica electrónica se ha dado de manera heterogénea. Se considera un proceso complicado el cambio de un sistema en papel a uno tecnológicamente nuevo. En la literatura se encuentran diversas iniciativas y avances en cada país, lo cual hace impreciso establecer un único nivel de apropiación. Esto se presenta debido a que en un país no todas las organizaciones siguen las directrices normativas gubernamentales, y por el contrario utilizan sus propios proveedores y eso ha contribuido a cierta diversidad de adopción aún en un mismo país.

La disponibilidad de datos de buena calidad para la continuidad de la atención, la toma de decisiones y la asignación de los recursos limitados en la mayoría de los países en desarrollo, sigue siendo un reto difícil. Algunos investigadores consideran que los datos recogidos en el sector público de los países en desarrollo son incompletos, inexactos, poco confiables y no oportunos, por lo tanto el potencial de la HCE no puede ser alcanzado. Además, existe el temor de que el uso de estos sistemas podría acelerar la difusión de datos erróneos o pobres que no representan la verdad, de ahí también la lentitud del desarrollo.

Por otro lado, desafortunadamente, la mayoría de países en desarrollo carecen de recursos financieros y de la estructura necesaria para la aplicación de la tecnología médica moderna con el propósito garantizar la continuidad de la atención. En América Latina y el Caribe (ALC), según algunos análisis, la implicación del sector público en proyectos tecnológicos de salud es mucho menor. La mayoría de sus experiencias más significativas corresponde a proyectos de carácter universitario, con presupuestos precarios y de baja cobertura poblacional. La recepción de donaciones tanto de la comunidad internacional como del sector privado, ha sido fundamental para que algunos de estos proyectos adquieran mayor estabilidad financiera y gocen de cierta visibilidad. El principal reto en estos países es lograr traspasar estas experiencias al Estado, en forma de alianzas con las universidades, para su desarrollo a escala nacional.

La literatura muestra ciertas barreras que se han presentado en la implementación de la historia clínica electrónica. Muchas de ellas guardan una estrecha relación con el usuario, con distintos factores que evidencian las dificultades en el uso y aceptación de este tipo de sistemas. Dado que desde sus inicios, la creación de software de salud no ha tenido en cuenta de una manera significativa las características del profesional de la salud en su contexto de uso. Hoy en día, ha crecido el interés del estudio del usuario y la manera en que se puede involucrar en los procesos de desarrollo. Algunos autores han afirmado que en el campo de la atención en salud, la cultura sigue intentando formar a las personas para adaptarse a la tecnología mal diseñada, en lugar de diseñar la tecnología para adaptarse a las características de las personas.

Aún así, los usuarios siguen quedándose atrás en cuanto a la participación en el desarrollo de tecnologías, seguramente, porque la integración de un enfoque de usabilidad no es fácil, ya que además, requiere de la participación de especialistas formados y con experiencia en el factor humano. El estudio del usuario es vital para garantizar que las innovaciones tecnológicas, respondan a problemas existentes en los sistemas de salud. Además, esto se convierte en un reto para la industria del software.

Los sistemas de HCE comerciales diseñan sus capacidades para cada tipo de actividad, mientras que en la práctica, los médicos varían mucho en la forma en que utilizan las capacidades de disponibles en dichos sistemas. Algunos estudios se han enfocado en la

aceptación de la tecnología en salud, indicando diferencias o experiencias contradictorias. Por un lado, la nueva tecnología ha llevado satisfactoriamente a las mejoras en el flujo de trabajo, pero el tiempo en la producción de historias clínicas habría aumentado.

Uno de los principales obstáculos en el uso de sistemas de HCE, es el tiempo extra que se necesita para que los médicos puedan aprender a utilizar eficazmente las interfaces en el desarrollo de sus tareas diarias. Especialmente, en escenarios de atención crítica el tiempo es un recurso limitado debido al tratamiento de casos de atención vital. En esta situación muchas veces, se ve sacrificado el tiempo que se le debe dedicar al paciente. En consecuencia, otros estudios indican que la HCE tiene un efecto positivo en el trabajo de los médicos, pero no lo suficiente en la atención al paciente.

Sin embargo, no se encuentran estudios sobre la usabilidad de HCE sobretodo en escenarios de atención crítica, y más aún, que hayan combinado métodos de evaluación de usabilidad para obtener un análisis más amplio, ya que cada enfoque caracteriza diferentes aspectos de usabilidad. Además, son relativamente pocos los datos sistemáticos que se han reunido sobre la usabilidad en el contexto de tecnología de la salud, en el que los médicos trabajan todos los días.

Por otro lado, hallazgos en la literatura sobre el uso de sistemas de HCE, muestran que requieren pasos y tareas adicionales en la interacción, que poseen un diseño poco intuitivo y que generan una pobre satisfacción del usuario. Adicionalmente, la relación entre la usabilidad y los errores médicos también ha sido señalada en la literatura, la cual sostiene que estos errores pueden ser permitidos por el diseño y la falta de pruebas de usabilidad.

Pese a los grandes beneficios de la HCE, las evidencias negativas que muestra la literatura con respecto a la usabilidad de estos sistemas es una de las motivaciones de este trabajo, junto con la experiencia personal en el desarrollo de software de salud. De igual manera, y con gran interés se encuentra la situación de Colombia y el régimen de salud público, en donde principalmente las IPS de alta complejidad aún manejan la historia clínica en papel.

Ante esta situación, representantes directivos de IPS públicas aseguran que la HC en papel que aún se maneja, se asocia con el déficit del sistema general de salud que

actualmente está atravesando el país, a causa de la falta de presupuesto que hace difícil contar con las herramientas necesarias para prestar los servicios de salud. Al mismo tiempo, el sistema manual hace que no se tengan indicadores efectivos para hacer seguimiento, analizar tendencias y fallas en el proceso de atención; esto se asocia directamente con falencias administrativas derivadas de la falta de control y evaluación del trabajo asistencial.

Asimismo, en cuanto al manejo de la historia clínica en papel, el personal asistencial (médicos y enfermeras) dentro de escenarios críticos, como el servicio de urgencias, reconoce los grandes inconvenientes que este sistema manual presenta, en donde el más perjudicado es el paciente por los frecuentes errores y por las gestiones administrativas tan demoradas. Sin embargo, aunque reconocen también las ventajas de la HCE, manifiestan temores por tener que enfrentarse a sistemas muy complejos y a sobrellevar con problemas técnicos. Resaltan como criterio de aceptación que la HCE debe ser ante todo fácil de usar.

A través de un sondeo nacional se confirmó que, en efecto, esta información representa la situación general de las IPS públicas de alta complejidad en Colombia. El 63% aún no han implementado una solución informática para la gestión de la información clínica y muchas de las instituciones que si manejan HCE no lo hacen en todos los servicios, los registros en papel no han desaparecido completamente.

Para conocer la experiencia de las IPS privadas de alta complejidad que manejan un sistema de historia clínica electrónica, sobretudo en escenarios críticos, el método de indagación individual permitió un primer acercamiento con los médicos, para identificar su percepción como usuarios, a través de la técnica del cuestionario. En comparación con los cuestionarios de usabilidad típicos como la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS) o el Inventario de medición de Usabilidad de Software (SUMI), la creación del cuestionario condujo a ampliar e incluir los temas específicos para este contexto de uso. Para los fines del estudio, se armaron siete constructos de usabilidad, los cuales hacen hincapié en las características del trabajo de los médicos en estos entornos clínicos y el enfoque de usabilidad desde el punto de vista de sus experiencias como usuarios finales.

El uso de sistemas de HCE parte también de la capacidad que proveen para tener un impacto positivo en la atención del paciente, mediante el apoyo a los médicos en la

consecución de sus objetivos, con una experiencia de usuario agradable. Con el fin de apoyar a los médicos en su trabajo clínico diario, la HCE debe ser compatible con las tareas de los médicos. A un nivel más concreto, los sistemas deben proporcionar a los médicos funcionalidades precisas para lograr con eficacia el desarrollo de las tareas clínicas (constructo 1), ser eficiente en su uso (constructo 2) y facilitar el aprendizaje (constructo 3). Además, los sistemas de HCE deben apoyar el intercambio de información (constructo 4), brindar soporte para la comunicación y la colaboración entre el equipo de trabajo (constructo 5), ser interoperable (constructo 6) y confiable (constructo 7).

Al aplicar el cuestionario a médicos generales y especialistas potencialmente activos en escenarios de atención crítica, no se encuentran diferencias significativas entre las variables demográficas y las respuestas obtenidas. Es decir, la edad, el sexo y el cargo no influyen en la percepción de uso que actualmente tienen los médicos. Las opiniones sobre la percepción de uso muestran una influencia positiva que no supera el 50%. Por otra parte, los médicos aseveran su desacuerdo en algunos aspectos, y en otros, se inclinan por una opinión neutral que a groso modo no determina un nivel de aceptación satisfactorio.

La confiabilidad de los médicos en los sistemas de HCE que usan es pobre y esto no es garantía vital para el paciente atendido. Especialmente, en este aspecto es preocupante la valoración con tendencia negativa en su conjunto, ya que representa que los sistemas evaluados presentan fallas mientras se desarrollan las tareas, los médicos sienten que pierden información del registro, se presentan problemas y no se provee opciones de ayuda, ni la posibilidad de deshacer la situación de error. Adicionalmente, el usuario pierde mucho tiempo cuando se presentan problemas técnicos, convirtiéndose el sistema muchas veces en un obstáculo en la atención y desafortunadamente esto puede ocasionar contrariedades en la salud del paciente.

Con el método de indagación individual a través del cuestionario se obtuvo una aproximación a la percepción de uso de los médicos. No obstante, si el evaluador no siempre puede controlar la situación o la manera en la cual el cuestionario es respondido, esto puede afectar la fidelidad de los resultados. Por lo tanto, estas experiencias hacen que sea necesario complementar la evaluación con otros métodos que ofrezcan otras medidas para una mayor comprensión de la usabilidad del software

estudiado. La combinación de los métodos para la evaluación de la usabilidad permite descubrir problemas que pueden ser pasados por alto por uno de ellos y viceversa. Y en efecto, al aplicar los métodos de estudio de campo, es posible complementar los resultados del cuestionario y de ese modo mitigar las limitaciones de la técnica del cuestionario y el enfoque cuantitativo.

El acceso a los escenarios reales en los que se utilizan los sistemas informáticos clínicos es fundamental para obtener datos fiables y comprender las tareas que allí se desarrollan. El método empírico de evaluación de desempeño del usuario, presenta la ventaja de poder conocer el trabajo de los médicos usando el sistema de HCE. Particularmente en este estudio se logró la preeminencia de evaluar el desempeño del médico dentro del contexto real y durante la atención de casos reales.

Es importante que los sistemas de HCE deban integrarse a los procedimientos de trabajo de los médicos, en lugar de obligar a adaptar nuevos procesos o realizar tareas adicionales para poder trabajar con ellos. Es lo que sucede en escenarios de atención crítica, los sistemas no se ajustan al contexto de uso, ya que vienen de un formato general de historia clínica, el mismo que puede ser llevado en cualquier servicio hospitalario, pero que precisamente ante el manejo del paciente crítico no cuentan con la inmediatez de interacción que se requiere, volviéndose sistemas imprácticos para el desarrollo de la mayoría de tareas.

Los problemas de usabilidad se evidenciaron desde diferentes puntos de vista y niveles de abstracción en los tres estudios empíricos, se identificaron similitudes entre los problemas críticos de usabilidad. Los sistemas actuales de HCE son desgastantes, demandan tiempo y recursos en el cuidado del paciente. La documentación requiere una gran cantidad de tiempo debido a falencias de diseño de interfaz, las secuencias de interacción son complejas e ineficientes, y los sistemas de información no integrados causan incomodidad y estrés. Las interfaces de usuario se caracterizan por la multiplicidad de componentes de pantalla con una distribución que poco favorece la accesibilidad y no ayudan a prevenir, reconocer o recuperarse de errores.

Optimizar la experiencia del usuario es la directriz que necesita más atención en los sistemas evaluados, principalmente porque existen interacciones requeridas que son un

obstáculo para la secuencia del trabajo. Asimismo, no se reduce la carga de trabajo del usuario dejando que el sistema realice tareas posibles para él, de modo que los usuarios no pueden concentrarse en la realización de tareas que realmente requieren tratamiento humano, por ejemplo, se observó a los médicos realizando cálculos, digitando la misma información más de una vez y teniendo que transcribir información de una pantalla a otra. Tal vez la experiencia del usuario no ha sido más fácil y rápida que si no se tuviera la aplicación, puesto que la interacción con la interfaz puede llegar a ser engorrosa y frustrante.

5.2 Limitaciones de estudio

Para el trabajo de campo fue necesario realizar gestiones con los directivos de las IPS tanto públicas como privadas. En el país, especialmente en las instituciones de salud, se guarda muy recelosamente el acceso a cualquier búsqueda de información por personal ajeno a la institución. Aprobar la posibilidad de permitir llevar a cabo un estudio que involucre el ingreso, observación y el levantamiento de información, es bastante difícil, demorado y exigente. Varias instituciones se negaron rotundamente y otras ni siquiera contestaron la solicitud. En Colombia, particularmente en el sector salud, no existe un suficiente compromiso ni interés extensivo en trabajar colaborativamente con la academia. Esto también se deriva de la crisis que actualmente atraviesa nuestro sistema de salud.

Inicialmente, la evaluación de usabilidad, a través del cuestionario, estaba prevista para ser aplicada a nivel nacional, se optó por hacer la gestión a través del Ministerio de Salud y Protección Social, pero, no se obtuvo respuesta. Así que se continuó con la gestión propia del investigador únicamente en la ciudad de Bogotá.

Para la aplicación del cuestionario los coordinadores de los escenarios estudiados declararon que los médicos por su exigencia asistencial, carecen de tiempo para detenerse a resolver preguntas. Si se envía el instrumento vía web, no sería tenido en cuenta. Así que la única opción fue tenerlo en formato impreso y personalmente distribuirlo en los momentos de cambio de turno. Constituyó un proceso desgastante que devengó gran cantidad de tiempo. Muchos médicos se rehusaron a participar, otros no diligenciaban el formato completo, algunos marcaban la opciones al azar o todo “de acuerdo” o “neutral”. Esto demuestra que los resultados de un estudio con el uso de un

cuestionario o encuesta sin la supervisión necesaria, pueden ser discutibles. Por lo tanto, al ser escenarios tan complicados, vale la pena combinar con otros métodos.

La evaluación de usabilidad es compleja y más aún en escenarios críticos. Estudios de este tipo cuentan con un equipo de trabajo multidisciplinario distribuido colaborativamente para cada actividad de análisis y gestión. Sin embargo, es más complicado para el único investigador aplicar todos los requisitos. Por ejemplo, en la evaluación de usuarios al utilizar la herramienta Morae Techsmith, se pierde la capacidad de la valoración colaborativa a través de los componentes de Morae Observer. De igual manera, en la evaluación de expertos a través de los métodos de inspección, se obtiene una mayor precisión al contar con mínimo tres expertos evaluando los sistemas seleccionados.

En el levantamiento de información desde la evaluación de desempeño de usuarios, se contó con la participación de algunas enfermeras y se logró capturar su intervención con las grabaciones enriquecidas. Pero por el alcance de la investigación y los límites de tiempo y recursos, no fue posible involucrarlas en el estudio. La información se encuentra disponible para futuras investigaciones.

5.3 Recomendaciones

Se presentan como una serie de aspectos que se podrían realizar en un futuro, para emprender investigaciones similares o fortalecer la investigación aquí realizada.

5.3.1 Recomendaciones para las IPS

En el caso de tener que elegir un software que se adecúe a las necesidades para el manejo de la historia clínica, la institución puede tener en cuenta lo siguiente:

La usabilidad por ser una característica importante que identifica la calidad del software, debe ser evaluada durante el proceso de desarrollo. En este caso hay que explorar que el diseño centrado en el usuario (DCU) haya sido parte fundamental en la construcción del producto.

No es suficiente que los sistemas cumplan con las necesidades de los directivos y la administración de la institución. Es importante establecer criterios de aceptación agregados, a partir de opiniones de usuarios potencialmente activos. Los cuales

manifiesten aspectos de inconformidad con el sistema actual (o manual). Se identifique la visión frente a la HCE, detallando la importancia del cambio, los problemas a los que no se desea incurrir y las características que se considera que el software debe proveer, para que pueda ser usado.

El diseño de las interfaces debe estar siempre orientado a optimizar la experiencia del usuario y minimizar tiempo de interacción. Además, el diseño debe cumplir con directrices y guías de usabilidad que aseguren una estructura aceptable para su uso.

Es importante aplicar métodos de evaluación de usabilidad para aprobar o no el producto. Se puede realizar la evaluación combinando métodos de inspección con algunas pruebas de desempeño, a través de la participación de mínimo cinco usuarios. Se considera imprescindible obtener la colaboración de consultores especializados.

Se deben evitar incidencias que afecten al usuario y disminuyan la calidad de su trabajo. La insuficiente comprensión de los sistemas clínicos como partes integradas del escenario de atención, pueden aparecer en la práctica con problemas inmanejables, lo que lleva a una pérdida económica importante e impactos no deseados. Es más, la situación puede implicar la disminución de la calidad de la atención, la eficiencia y satisfacción del usuario, y plantea una grave amenaza para la seguridad del paciente. Si no se tiene en cuenta al usuario, puede ser que los beneficios esperados del sistema no se logren.

Un tema relevante es la integración e interoperabilidad con las aplicaciones que emitan los resultados de múltiples análisis del paciente. Siempre se debe pensar en un sistema integrado, las soluciones tecnológicas hoy en día lo permiten y lograr tener toda la información requerida para la toma de decisiones, es crucial para brindarle al paciente una atención de calidad, ya que la falta de integración entre los sistemas y dispositivos de atención, reduce e impide el flujo de trabajo de los profesionales de la salud. Esto se deriva del hecho de que en los entornos de las IPS estudiadas, se utilizan diversas aplicaciones que varían considerablemente y que su consulta es necesaria para complementar el registro en la HCE. Absurdamente, los médicos deben transcribir la información que se encuentra en otro sistema o documento físico. Por lo tanto, tener integrado, por ejemplo, aplicaciones de radiología, laboratorios e imagenología, se considera primordial, de modo que se puedan tener a la mano todos los resultados, para

simplemente interpretarlos y continuar con el tratamiento indicado para el paciente. Esto permitiría minimizar errores de interpretación futura, debido a una mala transcripción. Además, sería posible optimizar el tiempo y el trabajo del usuario, ocupando su esfuerzo en aquellas tareas que verdaderamente requieren de la intervención médica.

Sin duda los representantes de organizaciones de salud tienen un papel importante en el desarrollo de los sistemas clínicos, ya que poseen el poder de determinar los criterios de aceptación decisivos. Por lo tanto, deben ser capaces de determinar los requisitos de usabilidad suficientemente válidos y verificables. A través de los instrumentos utilizados en la presente investigación, se puede tener un punto de partida para establecer dichos criterios.

5.3.2 Recomendaciones para la Industria del software en salud

La falta de correspondencia entre los sistemas de información y los usuarios finales, se relaciona con el trabajo y las prácticas de desarrollo. En la industria de software, tiene que ser crucial asegurar que los recursos y funcionalidades, se utilicen tan eficientemente como sea posible. Hoy en día es importante dar prioridad a los problemas de diseño que logren ser previsibles por los desarrolladores, además existen herramientas que pueden ayudar a armar un diseño más usable.

Es importante adaptar nuevas prácticas y arreglos innovadores, para involucrar a los usuarios y motivarlos en los proyectos de desarrollo de software. Principalmente dentro de las metodologías de desarrollo de software, se pueden adecuar estrategias para involucrar más al usuario, a través de una participación activa en el desarrollo. Dicha colaboración de los usuarios durante las fases de construcción es crucial, para lograr que el software encaje en los procedimientos de trabajo clínicos y en los diferentes contextos de atención.

Por otra parte, es importante tener en cuenta que, se pueden presentar ciertos obstáculos al intentar involucrar a los usuarios. Por ejemplo, la falta de recursos, la poca comunicación y cooperación entre usuarios y desarrolladores, las actitudes técnicas sobreestimadas de los desarrolladores y la falta de conocimiento en relación al manejo del usuario. Por eso, se debe resaltar la necesidad de contar con mano de obra

especializada en factores humanos y en el conocimiento de informática de la salud, para el desarrollo cooperativo de los sistemas clínicos centrados en el usuario.

Los desarrolladores necesitan lograr una mejor comprensión del contexto de la asistencia en salud y las tareas, con el fin de desarrollar herramientas adecuadas para la atención al paciente. Los médicos deben ser capaces de concentrarse en sus tareas prioritarias, orientadas a atender y cuidar al paciente. Hasta el momento, la adopción de sistemas para la atención clínica, ha creado trabajo adicional para el personal asistencial, el cual no está relacionado con las tareas de atención primaria.

Asimismo, construir un software de salud con alta usabilidad, requiere de profesionales especialistas en el diseño de la interacción y arquitectos de información, para lograr el desarrollo del sistema centrado en el usuario. A pesar de la participación del usuario durante las diversas fases de desarrollo, se debe recordar que los usuarios no deben ser considerados como representantes o sustitutos de los diseñadores de interacción. En su lugar, los médicos son expertos en la práctica médica y el trabajo clínico, y pueden ser capaces de determinar el tipo de problemas que tienen con los sistemas utilizados en la actualidad. Por lo tanto, los usuarios finales son la principal fuente información, pero no son diseñadores.

Adicionalmente, es muy necesaria la participación del usuario y la combinación de métodos de estudio de campo para comprender el contexto de uso en determinados ambientes. La etnografía y los métodos de investigación cualitativa, permiten conocer y ser parte de las vivencias de las personas dentro de los escenarios de uso, además con esto se logra ir más allá y sentir la experiencia real del usuario.

Como resultado de la valoración de los criterios de evaluación propuestos en este trabajo, se obtiene un valor porcentual que representa el nivel de usabilidad alcanzado por el software evaluado y una relación priorizada de criterios a mejorar en el mismo, algo que se considera que puede servir como referencia para los desarrolladores tanto en las fases tempranas del desarrollo como en el mejoramiento continuo.

La situación actual que pudo ser apreciada, plantea desafíos para el desarrollo, la adopción y la integración de nuevas soluciones para evitar la situación de monopolio por parte de los proveedores dominantes, lo cual prevalece con influencias negativas hacia el progreso y desarrollo de la tecnología en salud.

5.3.3 Recomendaciones para la Academia y Trabajo futuro

Como recomendaciones o vías de trabajo futuro en el dominio de la investigación de sistemas de información se proyecta:

Estudiar la propuesta del modelo de evaluación de usabilidad para sistemas de información en salud, que surge en el presente estudio. Este modelo puede ser utilizado en futuras investigaciones con el fin de ser validado con expertos y aplicado en nuevas evaluaciones. Además, puede ser ampliado usando técnicas y herramientas específicas (Por ejemplo, involucrar el enfoque de análisis de tareas GOMS; KLM o método establecido y validado que estima los niveles de rendimiento de usuarios expertos; CogTool como herramienta de evaluación basada en KLM) que permitan enfocarse en aspectos que no se han tenido en cuenta, relacionados sobretodo con la evaluación de nuevos diseños.

Plantear la manera de rediseñar las interfaces de usuario de sistemas de HCE existentes, como mejora a los problemas que se encontraron en este estudio. Haciendo partícipe la colaboración del usuario final y midiendo la optimización del diseño. De modo que se definan las alternativas efectivas para el uso del enfoque del diseño centrado en el usuario (DCU) a través de la ingeniería de usabilidad.

Investigar cuáles son los requisitos previos y los retos para llevar a cabo implementaciones exitosas de sistemas de información en salud en la parte asistencial. Los escenarios de atención crítica son típicamente cargados de interrupciones, impredecibles y estresantes, e implican muchos otros factores, como organizacionales, sociales, físicos, espaciales, temporales, financieros, e históricos. Todos estos factores pueden contribuir al efecto de la representación de los escenarios de diversas maneras y siempre deben ser considerados en el diseño y evaluación de la usabilidad de la HCE.

Aplicar y probar rediseños usables de sistemas de HCE con el fin de obtener resultados comprobados y medibles sobre el mejoramiento que es posible alcanzar. Asimismo llegar a desarrollar de manera sistemática directrices y estándares de usabilidad, mucho más específicos para escenarios de atención crítica, y que puedan ser difundidos con la evidencia existente, para el desarrollo de software usable.

A. Anexo: Protocolo de Entrevista

I. Introducción - Presentación

Investigador:

Buen día para todos, agradezco la amabilidad al atender la solicitud para realizar esta entrevista. Soy Yuly Magaly Fuentes Morán de la Universidad Nacional de Colombia y actualmente estoy adelantando un proyecto de investigación sobre la usabilidad de los sistemas de historia clínica dentro de escenarios de atención crítica, de lo cual es parte esta entrevista. Puede tomar entre 15 y 20 minutos con carácter absolutamente confidencial. Sin embargo, para un mejor análisis solicito su consentimiento para grabar lo que aquí se mencione y no perder detalle alguno.

Le aseguro que el archivo de la grabación se borrará después de que la entrevista se haya analizado.

Dada la premura en términos de tiempo voy a ser bastante directo desde el principio.

II. Entrevista

1. ¿Cuánto tiempo lleva en este cargo?
2. ¿Qué funciones desarrolla en su cargo?
3. ¿Qué funciones usted cree que se podrían realizar en un Sistema de Información?
4. ¿Cree que el uso del Sistema afectaría la forma de asistir al paciente?
5. ¿Teniendo un Sistema de Información en su área, usted estaría dispuesto a usarlo?

Muy bien, ya casi vamos terminando...

6. ¿Qué características debería tener el sistema de HC para que usted lo use?
7. ¿Usted cree que usar un sistema de HC va a cambiar su papel dentro del hospital?

III. Recapitulación final.

No sé si ustedes desean compartir conmigo algo más de lo que hemos comentado hasta el momento, algo que quizá ustedes consideren importante aclarar o detallar al respecto.

Les agradezco enormemente la colaboración y atención prestada. Sus aportes son de gran valor para esta investigación. En caso de que estén interesados, con gusto podremos hacerles llegar un documento con las conclusiones de este estudio. De nuevo, ¡muchas gracias!

-----FIN DEL PROTOCOLO-----

B. Anexo: Cuestionario Usabilidad de los sistemas de HCE dentro de escenarios de atención crítica

Ayúdenos a Mejorar

Apreciado Médico.

Por favor, dedique un momento a completar este cuestionario, la información que nos proporcione será utilizada para realizar un estudio sobre los sistemas de historia clínica utilizados en el servicio de urgencias. El objetivo principal es conocer su percepción sobre el uso de este tipo de sistemas desde su perspectiva como usuario, puesto que es considerada la opinión más valiosa. Sus respuestas serán tratadas de forma confidencial y no serán utilizadas para ningún propósito distinto al trabajo académico desarrollado por la Universidad Nacional de Colombia.

El desarrollo de este cuestionario dura aproximadamente 5 minutos y consta de 33 preguntas. Marque con una X sobre la casilla que identifica su respuesta.

Muchas gracias por su valiosa colaboración, usted es pieza fundamental para que los Sistemas historia clínica en urgencias mejoren su calidad.

ITEMS	Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	Ni de acuerdo / Ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
Eficacia en las tareas clínicas					
1. ¿El Sistema de Información me aporta sugerencias importantes (mensajes, alertas) para la toma de decisiones?					
2. ¿El Sistema de Información me ayuda a prevenir errores en la formulación de medicamentos?					
3. ¿El Sistema de Información me ayuda a mejorar mi desempeño frente a la atención del paciente?					

4. ¿El Sistema de Información desarrolla ciertas tareas repetitivas de manera automática sin requerir de mi manejo (Ejm: mostrar información actualizada de antecedentes, controles, diagnósticos, resultados)?						
Eficiencia de uso						
5. ¿Puedo realizar más fácilmente las actividades de rutina utilizando el Sistema de Información?						
6. ¿El Sistema de Información hace que mi trabajo en urgencias sea más sencillo?						
7. ¿El Sistema agiliza el registro de la información a través de búsquedas sencillas que complementan automáticamente datos solicitados?						
8. ¿El Sistema de Información responde rápidamente a mis solicitudes?						
9. ¿El Sistema me proporciona información adecuada sobre las tareas que se encuentra ejecutando?						
10. ¿La organización de la información en pantalla me parece apropiada para mi trabajo?						
11. ¿Sistema de Información no presenta datos innecesarios?						
Facilidad de aprendizaje						
12. ¿Los términos utilizados en el Sistema de Información son claros?						
13. ¿Me resulta fácil aprender a utilizar el Sistema de Información?						
14. ¿Para aprender a usar el Sistema de Información no se necesitó de un largo entrenamiento?						
15. ¿Para usar el Sistema de Información nunca he requerido de la ayuda de otras personas?						
Apoyo para el intercambio de información						
16. ¿El Sistema de Información me presenta un resumen adecuado sobre la situación actual del paciente?						
17. ¿El Sistema de Información me facilita el acceso rápido a los registros de enfermería?						
18. ¿El Sistema de Información me presenta claramente la lista de medicamentos suministrados al paciente?						
19. ¿El Sistema de Información permite dar continuidad a la atención del paciente teniendo en cualquier momento datos de atenciones anteriores?						
Soporte para comunicación y colaboración						
20. ¿El Sistema de Información apoya las actividades de colaboración entre los médicos que trabajan en urgencias (mensajes, diálogos)?						
21. ¿El Sistema de Información me ayuda a hacer seguimiento a las instrucciones que he asignado a las enfermeras?						
22. ¿El Sistema de Información apoya la colaboración entre médicos y enfermeras?						
23. ¿El Sistema de Información proporciona un canal de comunicación entre médicos y pacientes para el conocimiento de la situación?						

Interoperabilidad					
24. ¿La información sobre los resultados de los paraclínicos se presenta en un formato lógico?					
25. ¿El Sistema de Información facilita el acceso a los resultados de radiología?					
26. ¿El Sistema de Información facilita el acceso a los reportes de imágenes diagnósticas?					
Confiabilidad					
27. ¿El Sistema de Información no presenta fallas mientras realizo mi trabajo?					
28. ¿Nunca los datos que ingreso al Sistema de Información desaparecen del registro?					
29. ¿Si tengo problemas con el Sistema de Información éste fácilmente me provee opciones de ayuda?					
30. ¿Si tengo problemas con el Sistema de Información, fácilmente puedo deshacer la situación de error?					
31. ¿Nunca he gastado una parte importante de mi tiempo de trabajo por problemas técnicos del Sistema de Información?					
32. ¿El Sistema de Información nunca ha sido un obstáculo para el desarrollo de mi trabajo?					
33. ¿El Sistema de Información jamás ha ocasionado problemas a la salud del paciente?					

Datos Adicionales

Sexo: _____

Edad: _____ años.

Cargo: _____

C. Anexo: Resultados Validación del Cuestionario

Al aplicar el cuestionario como prueba piloto se eligió a personas que representan a usuarios reales en este caso médicos potencialmente activos en la parte asistencial dentro de escenarios de atención crítica. A continuación, está la ficha técnica de la aplicación del instrumento.

Tabla 59. Ficha técnica prueba piloto del instrumento

Dato	Descripción
Tamaño de la muestra	100 médicos de urgencias
Procedimiento de muestreo	Muestreo no aleatorio –opinático o intencional
Período de realización	Junio-Agosto 2012
Tipo de instrumento	Cuestionario estructurado, dirigido a médicos que usan HCE en IPS privadas de alta complejidad.

Prueba de Fiabilidad

Se calcula la fiabilidad del instrumento utilizando SPSS Statistics 17.0 y se obtiene un valor satisfactorio 0.936 muy cercano a 1 (Cronbach, 1951). Sin embargo es importante conocer cuál es la fiabilidad en cada dimensión y sus ítems asociados.

Tabla 60. Fiabilidad Escala

Alpha de Cronbach	No. Ítems
0.936	33

Tabla 61. Fiabilidad de la escala por dimensiones

Eficacia en las tareas clínicas		Eficiencia de uso		Facilidad de Aprendizaje	
Alpha de Cronbach=0.755		Alpha de Cronbach=0.872		Alpha de Cronbach=0.711	
Ítems	Alpha de Cronbach si se elimina el ítem	Ítems	Alpha de Cronbach si se elimina el ítem	Ítems	Alpha de Cronbach si se elimina el ítem
P1	0.666	P5	0.841	P12	0.641
P2	0.704	P6	0.850	P13	0.617
P3	0.673	P7	0.849	P14	0.655
P4	0.745	P8	0.852	P15	0.685
		P9	0.852		
		P10	0.865		
		P11	0.870		
Apoyo para el intercambio de información		Soporte para la Colaboración		Interoperabilidad	
Alpha de Cronbach=0.670		Alpha de Cronbach=0.831		Alpha de Cronbach=0.702	
Ítems	Alpha de Cronbach si se elimina el ítem	Ítems	Alpha de Cronbach si se elimina el ítem	Ítems	Alpha de Cronbach si se elimina el ítem
P16	0.635	P20	0.832	P24	0.778
P17	0.615	P21	0.723	P25	0.539
P18	0.582	P22	0.731	P26	0.423
P19	0.584	P23	0.839		
Confiabilidad					
Alpha de Cronbach=0.874					
Ítems	Alpha de Cronbach si se elimina el ítem				
P27	0.853				
P28	0.865				
P29	0.840				
P30	0.855				
P31	0.843				
P32	0.852				
P33	0.883				

Fuente: Elaboración propia basada en (Cronbach, 1951; Zapata & Giner, 2008)

Como se puede observar en la **Tabla 61** en las dimensiones: *Eficacia en las tareas clínicas*, *Eficiencia de uso* y *Facilidad de aprendizaje*, el Alpha de Cronbach se encuentra dentro de los parámetros establecidos por la literatura (0.755, 0.872 y 0.711 respectivamente). Además, no se observa que se incrementan dichas cifras al excluirse alguno de los ítems relacionados con las mencionadas dimensiones.

En la misma tabla se tiene que la dimensión *Apoyo para el intercambio de la información* obtuvo una fiabilidad de 0.670 es decir, un valor algo menor al mínimo recomendado por la literatura de 0,7 pero muy próximo a él. No obstante, se considera que con ese nivel de la fiabilidad se puede mantener la escala debido al carácter especialmente exploratorio que tiene en esta investigación. Además al eliminar ninguno de sus ítems se puede superar la fiabilidad obtenida.

Por otro lado, en las dimensiones: *Soporte para la colaboración*, *Interoperabilidad* y *Confiablez*, el Alpha de Cronbach se encuentra dentro de los parámetros establecidos por la literatura (0.831, 0.702 y 0.874 respectivamente). Además, se verifica que se incrementan dichas cifras al excluirse uno de los ítems relacionados con cada una de las mencionadas dimensiones. Sin embargo, no se consideró esta opción puesto que la pequeña mejoría observada en la fiabilidad, no justifica la posible pérdida de información debido a la eliminación de un ítem.

Validez del constructo

La validez del constructo a través de la matriz de componentes principales rotados realizado en SPSS Statistics 17.0, consiste en el análisis de la agrupación de los pesos factoriales, que se obtiene según el procedimiento ortogonal varimax, logrando minimizar el número de variables con saturaciones elevadas en cada factor. A partir de los criterios antes mencionados, se interpretan las correlaciones entre las variables y los factores. El análisis se realiza sobre la solución rotada permitiendo que la interpretación de los factores sea más fácil. La matriz de pesos factoriales rotadas muestra que todas las variables saturan en algún factor, quedando en los grupos o factores los valores más altos de cada ítem (Hair, 2009). Por lo cual, esta técnica nos permite verificar que las preguntas se agrupen entre las que conforman las dimensiones construidas, es decir que revelen adecuadamente el asunto o concepto que se busca explicar.

Se realizó un análisis factorial exploratorio con el propósito de comprobar los planteamientos teóricos iniciales, en cuanto a que la usabilidad de la HCE dentro de escenarios críticos en IPS de alta complejidad Colombianas, se explica por 7 dimensiones o factores (*Eficacia en las tareas clínicas, Eficiencia de uso, Facilidad de aprendizaje, Apoyo para el intercambio de la información, Soporte para la colaboración, Interoperabilidad y Confiabilidad*), los cuales son medidos por ítems claramente diferenciados.

En este sentido, los resultados del análisis factorial exploratorio se adecuaron positivamente a nuestros planteamientos; es decir, el análisis arroja 8 componentes de los cuales 6 corresponden exactamente a lo que se ha propuesto; 28 preguntas están agrupadas en los componentes adecuados y las 5 restantes logran aproximarse al componente diseñado para ellas, llegando a conformar los 7 factores previstos. Los resultados se recogen en la **Tabla 62**, y representan la matriz de componentes principales rotados.

Tabla 62. Matriz de componentes principales rotados.

	Componentes							
	1	2	3	4	5	6	7	8
P1	.202	.130	.009	<u>.754</u>	.146	.108	.202	.042
P2	.174	.261	.126	<u>.717</u>	-.083	-.025	-.267	.055
P3	.179	.302	.300	<u>.609</u>	.092	.181	.199	-.089
P4	.136	-.070	.292	<u>.593</u>	.060	.061	.058	.212
P5	.110	.322	<u>.637</u>	.378	.109	.205	.129	-.041
P6	.203	.358	<u>.579</u>	.205	.217	.249	.067	-.167
P7	.204	.083	<u>.811</u>	.140	.013	.158	.034	.037
P8	.429	.353	<u>.578</u>	.135	.127	.041	-.050	.109
P9	.158	.332	<u>.514</u>	.284	.323	-.037	.238	.027
P10	.096	.275	<u>.426</u>	.228	.082	-.117	.495	.209
P11	.326	-.015	<u>.533</u>	.074	.158	-.008	.154	.456
P12	.060	.019	.348	.066	<u>.668</u>	.193	.096	.103
P13	.186	.035	.375	.082	<u>.703</u>	-.003	.047	.000
P14	.151	.133	-.116	.131	<u>.764</u>	.077	-.114	.007
P15	.346	.265	-.066	-.123	<u>.562</u>	-.085	.301	.162
P16	-.046	<u>.511</u>	.214	.377	.155	.091	.103	.079
P17	.133	.331	.089	.088	.022	.058	<u>.730</u>	.112
P18	.009	.265	-.173	.210	.015	.180	.327	<u>.625</u>
P19	.058	.463	.227	.098	.148	.228	.000	<u>.602</u>
P20	.003	<u>.628</u>	.236	-.057	.074	.425	-.018	.163
P21	.260	<u>.823</u>	.089	.061	.084	.073	.234	.075
P22	.222	<u>.754</u>	.212	.098	.013	.118	.235	.135
P23	.337	<u>.567</u>	-.010	.249	.171	-.016	.023	.117
P24	-.105	-.014	.303	.048	.066	<u>.598</u>	.498	-.018
P25	.310	.200	-.012	.063	.128	<u>.741</u>	-.088	.118
P26	.330	.132	.136	.178	.013	<u>.718</u>	.034	.199
P27	<u>.800</u>	.034	.121	.117	.106	.084	.146	.068
P28	<u>.580</u>	.238	.204	.001	.162	.149	-.170	.391
P29	<u>.714</u>	.263	.278	.187	.109	.153	.035	.050
P30	<u>.583</u>	.229	.239	.230	.071	.426	.073	-.178
P31	<u>.796</u>	.113	.094	.227	.175	.155	.096	-.052
P32	<u>.561</u>	.194	.324	.282	.308	.085	-.085	.102
P33	.309	-.171	.383	<u>.432</u>	.111	.068	.165	.066

Fuente: Datos generados en SPSS.

En la **Tabla 63** se presenta la correlación de las preguntas con sus pesos factoriales más altos agrupados fielmente en cada dimensión construida para la escala de medición.

Tabla 63. Matriz de componentes principales rotados ajustada según explicación preliminar.

Ítems	Componentes						
	Eficiencia en las tareas clínicas	Eficiencia en el uso	Facilidad de aprendizaje	Apoyo para el intercambio de información	Soporte para colaboración	Interoperabilidad	Confianza
P1	0.754						
P2	0.711						
P3	0.609						
P4	0.593						
P5		0.637					
P6		0.579					
P7		0.811					
P8		0.578					
P9		0.514					
P10		0.426					
P11		0.533					
P12			0.668				
P13			0.703				
P14			0.764				
P15			0.562				
P16				0.511			
P17				0.730			
P18				0.625			
P19				0.602			
P20					0.628		
P21					0.823		
P22					0.724		
P23					0.567		
P24						0.598	
P25						0.741	
P26						0.718	
P27							0.800
P28							0.580
P29							0.714
P30							0.583
P31							0.796
P32							0.561
P33							0.432

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos generados en SPSS.

D. Anexo: Guión del Facilitador

Fase de introducción al test

La introducción es importante para ayudar a los participantes a sentirse cómodos durante el test. En esta fase se les aclara cuál será su participación y por qué es importante.

Hora de Inicio: _____

Se comenzará la sesión diciendo:

Gracias, por acceder a participar en este estudio de usuarios. Mi nombre es Yuly Fuentes, y voy a estar trabajando con usted hoy. En este estudio, estamos explorando de la manera en que los médicos que trabajan en escenarios críticos utilizan el software de registro de historia clínica.

Me gustaría hablar con usted y observarlo mientras trabaja con este software

Voy a tratar de pasar lo más desapercibida posible, pero, puede que pregunte acerca de lo que está haciendo para tratar de comprender su forma de trabajo.

Fase de desarrollo del test

Bueno, vamos a hablar de cómo nos gustaría trabajar con usted en esta sesión.

Es muy importante que usted hable en voz alta sobre las cosas que está pensando, haciendo, sintiendo y esperando mientras trabaja con el software. Si usted se queda callado yo le preguntaré acerca de lo que está pensando o que espera que suceda.

Por favor, siéntase libre de hablar de cualquier cosa que encuentre, sobre todo cualquier problema que tenga durante el uso del sistema. Yo no soy el programador de estos productos, soy parte de un equipo de evaluación objetiva, se lo digo para que pueda sentirse en libertad de dar sus opiniones sinceras. Usted no va a herir los sentimientos de nadie. Sus comentarios son importantes, por lo que vamos a tomar notas y grabar en vídeo la sesión, con el fin de tener un registro de lo que estamos viendo. Me gustaría recordar en este momento que su nombre no será utilizado en nuestro informe, y que toda la información que proporcione será utilizada de manera anónima.

Quiero que sepa que es libre de tomar un descanso en cualquier momento o dejar la sesión si lo desea. Por favor, hágame saber si necesita cualquier cosa para sentirse más cómodo.

¿Tiene alguna pregunta o duda que yo pueda solucionar?

Puede desarrollar sus tareas normalmente utilizando su sistema de HCE.

E. Anexo: Autorización de grabación

Ciudad y Fecha.

Apreciado Médico,

Por favor lea cuidadosamente esta página.

La Universidad Nacional de Colombia lo invita a participar en un estudio sobre la Usabilidad de los Sistemas de HCE dentro de escenarios de atención crítica. Participando en esta evaluación, usted nos ayuda a conocer aspectos de usabilidad de la HCE desde su perspectiva como usuario, puesto que es considerada la opinión más valiosa. Grabaremos sus comentarios y acciones usando registros escritos, grabadoras y video cámaras.

Al firmar este formato, usted da su permiso a la Universidad Nacional de Colombia para usar:

Voz grabada (Si está de acuerdo con esto, marque aquí)

Declaraciones verbales (Si está de acuerdo con esto, marque aquí)

Grabaciones de la sesión (Si está de acuerdo con esto, marque aquí)

Su nombre completo, imagen o intervenciones no serán usados durante ninguna presentación de los resultados de este estudio.

Usted puede retirarse de la evaluación en cualquier momento. Si Usted necesita un descanso, por favor, informe al facilitador de inmediato. Si tiene preguntas, puede hacerlas en cualquier momento. Recuerde siempre describir en voz alta las acciones que realiza con el aplicativo.

Si está de acuerdo con estos términos, por favor, indique su satisfacción con el acuerdo firmando a continuación.

Nombre : _____

Dependencia: _____

Firma _____

Usuario No.: _____

F. Anexo: Instrumento para la evaluación heurística en HCE

Para la recolección de datos de la evaluación del experto se ha considerado una lista de verificación, que incluye un conjunto de reglas de acuerdo al método de evaluación heurística para comprobar o no su cumplimiento. En el caso de la inspección heurística utiliza una escala de valor único (“SI o NO” “1 ó 0”). Adicionalmente si la heurística no aplica se marca “-1”.

Además este instrumento incluye para cada regla catalogada como problema o incumplida, la valoración por parte del experto del impacto en la usabilidad a través de sus variables componentes: **severidad y persistencia**, las cuales deben ser calificadas teniendo en cuenta las siguientes escalas:

Tabla H 1. Escala Severidad.

Calificación	Severidad (S)	Definición
1	Menor	Potencia una baja calidad de la atención clínica, debido al decremento de la eficiencia, aumento de la frustración, el incremento de la carga en la documentación o en la carga de trabajo. Puede ser superado por el usuario.
2	Media	Potencia soluciones que crean riesgos de seguridad del paciente. En la mayoría de casos, el usuario podrá completar la tarea, realizando un moderado esfuerzo para evitar el problema.
3	Mayor	Potencia la morbilidad del paciente. Es posible que el usuario complete la tarea pero tendrá mucha dificultad, demasiada frustración o incluso tendrá que ejecutar muchos pasos innecesarios.
4	Crítica	Potencia la mortalidad del paciente. El problema identificado así es severo, el usuario no podrá completar la tarea o podría no desear seguir utilizando el software.

Tabla H 2. Escala Persistencia.

Calificación	Persistencia (P)	Definición
1	Mínima	En un caso simple
2	Moderada	En algunos lugares
3	Mayor	Ampliamente difundido
4	Crítica	En todo el aplicativo

El experto debe asignar la calificación apropiada según la inspección realizada para el sistema de HCE que está siendo evaluado. Es importante tener en cuenta que los enunciados **1A a 1H** son heurísticas que ayudan a identificar las áreas que podrían generar error en el uso específico de un sistema de HCE.

Tabla H 3. Lista de Verificación Heurística – Parte I.

Error de identificación del paciente:			
Las acciones se realizan para un paciente pero se documenta en el registro que se destina para otro paciente.			
No.	Descripción Heurística	Cumplimiento	
		SI	NO
			Sever.
1A.1	¿Cada pantalla tiene un título o encabezado con dos identificadores del paciente?		
1A.2	Cuando un segundo registro de un paciente está abierto en la misma sesión de un usuario, ¿se proporciona al usuario una alerta por el aumento del riesgo de errores sobre el paciente equivocado (con la posibilidad de sobrescribir o cerrar el registro no deseado)?		
1A.3	Cuando un segundo usuario abre un expediente del paciente, ¿hay protecciones para resguardar la integridad de datos para la entrada de datos simultánea, y si la función de bloqueo se utiliza (por lo que sólo un usuario puede cambiar los datos de una sola vez), los usuarios pueden ver qué usuario está bloqueando otros usuarios en ese momento?		
1A.4	Cuando una aplicación integrada (por ejemplo, imágenes) se abre desde la HCE, ¿la pantalla desplegada tiene un título o cabecera con un identificador único del paciente exacto (es decir, si aparece la información del paciente anterior es cuando hay un enlace roto o incapacidad para acceder a la información correcta)?		
1A.5	Cuando una aplicación integrada (por ejemplo, imágenes) se abrió desde dentro de la HCE y sigue abierta, ¿al abrir un nuevo registro de otro paciente, el identificador del paciente y los datos asociados se actualizan correctamente?		
1A.6	¿Si una acción causará que los datos de manera destructiva se sobrescriban con los datos de otro paciente, es el usuario alertado?		
1A.7	¿Si hay otros registros de pacientes con identidades y diagnósticos muy similares (por ejemplo, Jr., paciente parto múltiple, el mismo nombre y apellido) que aumentan el riesgo de errores en el paciente equivocado, en ese caso los pacientes similares son resaltados para el usuario, justo antes de la selección final del registro?		
1A.8	¿Si varios registros para un paciente está siendo fusionado o sobrescritos permanentemente para un paciente, hay una manera de "deshacer" la operación potencialmente destructiva, inmediatamente después?		
1A.9	¿Si la información es copiada desde el registro de un paciente y pegada en otro, se brinda retroalimentación cuando se vea el registro de la información específica en el que se pega (por ejemplo, por tener un color de fondo sutil alrededor del texto copiado) con el fin de ayudar a la detección de la introducción de datos erróneos?		
Modo de error:			
Las acciones se realizan en un modo o estado del sistema incorrecto.			
No.	Descripción Heurística	Cumplimiento	
		SI	NO
			Sever.
1B.1	Cuando una opción se selecciona de un modo inusual, ¿el usuario es alertado?		
1B.2	Cuando el modo en la dosis de medicación está seleccionado, ¿es clara la retroalimentación dada sobre de las unidades asociadas con dicho modo (por ejemplo, mcg / kg / min o mcg / min)?		

1B.3	Cuando una dosis más alta o más baja se selecciona, ¿se provee al usuario, una advertencia y un rango usual?			
1B.4	¿Los rangos de dosis de las advertencias son apropiados para todas las poblaciones de pacientes (por ejemplo, los pacientes pediátricos con pesos bajos)?			
1B.5	¿El diseño de pantalla ayuda a reducir el riesgo de seleccionar el modo incorrecto, ya que está basado en cuestiones de paralaje (por ejemplo, separación suficiente, ajuste en el color de fila, agrupación clara de lo que es sobre la misma fila)?			
1B.6	¿Es el mismo modo por defecto el que se utiliza consistentemente en toda la interfaz (por ejemplo, dosis directa vs peso, mismas unidades, mismo sistema de medición)?			
1B.7	¿Las acciones de prueba están separadas de las acciones de producción (por ejemplo, las cuentas de prueba utilizados no mezclan a los pacientes actualmente en tratamiento para probar la nueva funcionalidad)?			
1B.8	¿Se muestran claramente modos especiales (por ejemplo, visualización, demostración, entrenamiento)?			
Error de precisión en los datos: Los datos visualizados no son exactos.				
No.	Descripción Heurística	Cumplimiento		
		SI	NO	
			Sever.	Persis.
1C.1	¿La información no se trunca al ser desplegada, (por ejemplo, los nombres de los medicamentos y las dosis de las listas de selección son exactos, completos y distinguibles de otros elementos en la lista de selección)?			
1C.2	¿Tiene información precisa automáticamente desplegada (por ejemplo, sin necesidad de activar un comando de actualización por parte del usuario)?			
1C.3	¿La información inexacta puede cambiar fácilmente (por ejemplo, alergias)?			
1C.4	Cuando un medicamento se renueva y luego la dosis se cambia antes de firmar, ¿la información correcta aparece en pantalla?			
1C.5	¿Los cambios en el estado (por ejemplo, START para NOW) se muestran con precisión?			
1C.6	¿Si un programa de medicamentos se cambia, se actualiza correctamente la cantidad?			
1C.7	¿Si una orden de medicación es interrumpida, la información es actualizada en todas las pantallas sobre el cambio?			
1C.8	¿El truncamiento de números se presenta de tal manera que el valor numérico introducido es diferente al permitido (por ejemplo, tipos de usuario en 10000 y 100 es el valor que se guarda en el campo ya que se limita a 3 caracteres)?			
1C.9	¿Si la precisión de un valor introducido es ajustada por el sistema, este ajuste es apropiado, y si es así, se lo muestra al usuario antes de que la información se guarde? Son modificaciones de precisión para poblaciones especiales (por ejemplo, las unidades de morfina para los pacientes pediátricos) a tenerse en cuenta.			
1C.10	¿En la eliminación automática de órdenes obsoletas se alerta al usuario para no permitir una anulación que puede ser evitable?			
1C.11	¿El sistema informa sobre la existencia de órdenes iguales y evita duplicidades?			
1C.12	¿Las fechas son seleccionables para asegurarse que sean valores razonables de la situación, y si no, el usuario es alertado (por ejemplo, introduciendo la fecha de nacimiento del paciente con la fecha actual, sería razonable para el parto, pero no para ajustes más clínicos)?			

Error de disponibilidad de datos:			
Las decisiones se basan en información incompleta porque la información relacionada requiere navegación adicional, acceso a las notas de otro médico, adopción de medidas para actualizar el estado, y esto no se adquiere dentro del plazo razonable.			
No.	Descripción Heurística	Cumplimiento	
		SI	NO
			Sever.
1D.1	¿La información es toda la necesaria para entender las dosis regulares, las dosis complejas y las no convencionales, de fácil acceso y es más fácil que el usuario mire sin más navegación (o los clics adicionales) cualquier información adicional? (por ejemplo, no se utiliza campos de comentarios que tienen que hacer clic de forma individual para leer la información acerca de lo que la dosis debe ser en ese día, tal como: "dosis Taper 80 mg día 1 y 2, 60 mg día 3 y 4, 40 mg día 5 y 6, 20 mg días 7 y 8")		
1D.2	¿Para las dosis complejas se muestra de manera que los usuarios puedan entender lo que se pretende en un día determinado sin navegación adicional, más allá de lo que se requiere para los horarios regulares de la dosis?		
1D.3	¿El contenido de las notas sin firma están claramente identificados como notas en progreso, y accesible a los usuarios designados (por ejemplo, evitar ocultar notas sin firma de todos los usuarios que las han iniciado)?		
1D.4	¿La información es exactamente actualizado de manera eficiente y precisa en otras áreas o en sistemas integrados de software (por ejemplo, evitar que un informe de alta o salida, muestre una dosis de la medicación obsoleta)?		
1D.5	¿Se tiene siempre la información completa para la toma de decisiones?		
Error de interpretación:			
Las diferencias en los sistemas de medición, convenciones y los plazos contribuyen a suposiciones erróneas sobre el significado de la información.			
No.	Descripción Heurística	Cumplimiento	
		SI	NO
			Sever.
1E.1	¿El mismo sistema de medición es utilizado consistentemente?		
1E.2	¿Las mismas unidades de medida se usan de manera consistente?		
1E.3	¿El dominio de convenciones aceptadas se utiliza constantemente (por ejemplo, los ejes de un gráfico de crecimiento infantil)?		
1E.4	¿El sistema provee soporte para nombres genéricos o de marca de medicamentos que se utilizan y se muestran consistentemente?		
1E.5	¿El sistema proporciona apoyo a las organizaciones a utilizar una terminología estandarizada que se organiza consistentemente (por ejemplo, una plantilla clínica de recordatorio con una estructura consistente con datos Qué/Cuándo/Quién y que se ofrece a las organizaciones a emplearla opcionalmente)?		
1E.6	¿Son evitadas las estructuras negativas (por ejemplo, "¿No quieres salir?")?		
1E.7	¿Las áreas de la interfaz que están destinadas a su uso por ciertas categorías de usuarios, se muestran sólo para aquellos usuarios y no se muestran, o se muestran en gris / no disponible para otros usuarios, según la pantalla diseñada?		
Error de Recordación:			
Las decisiones se basan en suposiciones incorrectas porque las acciones adecuadas requieren que los usuarios deban recordar la información en lugar de reconocerlo.			
No.	Descripción Heurística	Cumplimiento	
		SI	NO
			Sever.
1F.1	¿La interfaz permite el reconocimiento de la información, en lugar de exigir a los usuarios recordar información (por ejemplo, de una vez las órdenes de medicación relacionados con una orden programada no deben exigir a los médicos recordar la dosis y el tipo de la misma)?		
1F.2	¿Se utilizan con frecuencia y/o se distingue claramente las opciones basadas en la evidencia de otras opciones?		

1F.3	¿El autocompletar debe evitarse donde hay más de una opción de auto-llenado que coincide estrechamente con el fin de reducir el riesgo de recoger el medicamento equivocado?			
1F.4	¿Cuándo la información es idéntica en otra parte del sistema, se rellena automáticamente para evitar errores en el ingreso de datos redundantes?			
1F.5	¿Los medicamentos STAT son fáciles de reconocer desde las pantallas de resumen?			
1F.6	¿Cuándo se crea un nuevo registro de paciente, existen errores predecibles que se basan en soluciones prohibidas como la manipulación de los registros existentes, esto que podrían resultar en la destrucción de los datos del paciente y los usuarios son alertados de los riesgos?			

Error de retroalimentación:

Las decisiones se basan en información insuficiente debido a la falta de información sobre las acciones automáticas del sistema, esto hace que sea difícil identificar cuando las acciones no son apropiadas para el contexto.

No.	Descripción Heurística	Cumplimiento		
		SI	NO	
			Sever.	Persis.
1G.1	¿Los campos introducidos por el usuario (por ejemplo, tipos de medicamentos, dosis y vías, ordenes de pruebas y procedimientos, diagnósticos, fechas, etc.) son modificados por el sistema y, si es así, es por la normalización de los campos con los valores apropiados, y hace que el usuario tenga la oportunidad de ver los cambios antes de que la información sea guardada (por ejemplo, no cambian automáticamente a las tabletas parciales por tabletas completas sin alertar al usuario)?			
1G.2	¿Los cambios en las pantallas son fáciles de detectar y seguir?			
1G.3	¿Son mínimos los datos de registros de pacientes combinados (por ejemplo, algoritmos automatizados que identifican y combinan varios registros similares basadas en entradas de campo similares)? Si se utiliza, ¿se hace con suficiente retroalimentación, confirmación activa por parte del usuario, y con la capacidad de seguimiento de las acciones tomadas?			
1G.4	¿Los detalles del procesamiento interno de la aplicación no son expuestos al usuario?			
1G.5	¿Existen avisos que hagan saber al usuario que no hay datos para su consulta o que están en construcción?			

Error de integridad de datos:

Las decisiones se basan en los datos almacenados que están dañados o eliminados.

No.	Descripción Heurística	Cumplimiento		
		SI	NO	
			Sever.	Persis.
1H.1	¿Sólo el modo visible del software evita cambiar los datos almacenados?			
1H.2	¿Es posible saber que está bloqueando el acceso a un elemento de datos o registro cuando varios usuarios están accediendo al mismo registro simultáneamente?			
1H.3	¿Son previsibles los escenarios en los que la copia de seguridad de datos corruptos debe destruir permanentemente los registros de los pacientes, y posiblemente todos los datos de toda la organización, a través del diseño de medidas de protección y alertas?			
1H.4	¿Las actividades realizadas pueden fácilmente ingresarse en el registro durante los tiempos de parada?			
1H.5	¿La información crítica (por ejemplo, informes de patologías importantes, imágenes, o información sobre medicamentos anti-retrovirales, VIH) pueden etiquetarlos de forma proactiva para evitar el borrado durante las depuraciones (debido a las políticas implementadas para reducir los gastos de almacenamiento)?			
1H.6	¿Se pueden quitar fácilmente inapropiados recordatorios y alertas clínicas (por ejemplo, haciendo clic en un "no se aplica", opción que es siempre la última en la interfaz)?			

1H.7	Cuando el sistema se apaga y se reinicia inesperadamente, ¿evita hacer modificaciones para poblaciones especiales que por defecto se establezcan en la configuración estándar (por ejemplo, son valores de alerta para las dosis estándar para los pacientes pediátricos mantenidos después de reiniciar el sistema)?			
------	---	--	--	--

Los ítems 2-13 son heurísticas generales del buen diseño de la interfaz de usuario. Se presentan a continuación:

Tabla H 4. Lista de Verificación Heurística – Parte II.

Asegura visibilidad del estado del sistema: El sistema siempre debe mantener informado al usuario sobre lo que está pasando, a través de información adecuada en un plazo razonable.				
No.	Descripción Heurística	Cumplimiento		
		SI	NO	
			Sever.	Persis.
2.1	¿Cada pantalla comienza con un título o encabezado que describe el contenido de la pantalla?			
2.2	¿Existe un esquema de diseño de iconos consistente y con tratamiento estilístico en todo el sistema?			
2.3	¿En las pantallas de entrada de datos de varias páginas, cada página está marcada para mostrar su relación con las demás?			
2.4	¿Si las ventanas emergentes se utilizan para mostrar mensajes de error, estas permiten al usuario ver el campo en el que se presenta el error?			
2.5	¿Hay alguna forma de retroalimentación del sistema, por cada acción del usuario?			
2.6	¿Después de que el usuario realiza una acción (o grupo de acciones), es la retroalimentación del sistema la que indica que el siguiente grupo de acciones se puede empezar?			
2.7	¿Existe retroalimentación visual en los menús y cuadros de diálogo, acerca de las opciones que se pueden seleccionar?			
2.8	¿Hay realimentación visual en menús o cajas de diálogo, sobre qué opción está apuntando el cursor?			
2.9	¿Si hay múltiples opciones que se pueden seleccionar en un menú o cuadro de diálogo, hay una retroalimentación visual acerca de las opciones que ya están seleccionadas?			
2.10	¿Hay retroalimentación visual cuando los objetos son seleccionados o movidos?			
2.11	¿El estado actual de un icono está claramente indicado?			
2.11	¿Si hay esperas importantes (mayores de 10 segundos) en los tiempos de respuesta del sistema, se mantiene informado al usuario del progreso del sistema?			
2.12	¿Provee el sistema visibilidad: esto es, mirando, puede el usuario discernir el estado del sistema y las alternativas para actuar?			
2.13	¿Los menús de la interfaz gráfica de usuario (GUI) hacen evidente el ítem que ha sido seleccionado?			
2.14	¿Los menús de la interfaz gráfica de usuario hacen evidente cuando es posible deseleccionar?			
2.15	¿Si los usuarios deben navegar entre múltiples pantallas, el sistema utiliza etiquetas de contexto, mapas de menú y marcadores de ubicación como ayudas a la navegación?			
2.16	¿Si existen tareas de varios pasos, se indica al usuario en cuál está y cuántos pasos faltan para completar la tarea?			

Logra correspondencia entre el sistema y el mundo real:				
El sistema debe seguir el lenguaje del usuario, con palabras, frases y conceptos familiares para el usuario y no orientado a los diseñadores o al sistema. Además, siguiendo las convenciones del mundo real, haciendo que la información aparezca en un orden natural y lógico.				
No.	Descripción Heurística	Cumplimiento		
		SI	NO	
			Sever.	Persis.
3.1	¿Las opciones de menú están ordenadas de manera lógica, según el tipo de usuario, los nombres de los ítems, y las variables de las tareas?			
3.2	¿Los campos relacionados e interdependientes aparecen en la misma pantalla?			
3.3	¿Los colores seleccionados corresponden a las expectativas comunes acerca de los códigos de color?			
3.4	¿Cuando los avisos implican la necesidad de realizar una acción, las palabras del mensaje son consistentes con esa acción?			
3.5	¿El nombre de las teclas que se referencian en los mensajes o avisos, corresponden con el nombre actual de las teclas?			
3.6	¿En las pantallas de entrada de datos, las tareas se describen en la terminología familiar para los usuarios?			
3.7	¿En las pantallas de entrada de datos, se proporcionan campos e indicaciones para esta tarea?			
3.8	¿Para la interfaces de preguntas y respuestas, las cuestiones son expuestas en un lenguaje claro y simple?			
3.9	¿El sistema introduce automáticamente la alineación de los puntos decimales?			
3.10	¿El sistema introduce automáticamente puntos en los valores numéricos mayores de 9999?			
3.11	¿Los menús de la interfaz gráfica de usuario (GUI) ofrecen activación, es decir, hacen evidente el decir "ahora lo haré"?			
3.12	¿La secuencia de las tareas, es paralela con lo que realiza el usuario en la atención real?			
3.13	¿El uso de metáforas es fácilmente entendible por un usuario convencional?			
Control y libertad al usuario:				
Los usuarios deben tener la libertad de seleccionar y secuenciar las tareas (cuando sea apropiado), en lugar de tener el sistema que hacer esto por ellos. Los usuarios a menudo eligen funciones del sistema por error y necesitarán un marcado claramente como "salida de emergencia" para salir del estado no deseado sin tener que pasar por un camino extenso. Los usuarios deben tomar sus propias decisiones (con información clara) con respecto a los costos de la salida de trabajo actual. El sistema debe soportar deshacer y rehacer.				
No.	Descripción Heurística	Cumplimiento		
		SI	NO	
			Sever.	Persis.
4.1	¿En los sistemas que utilizan ventanas superpuestas, es fácil para los usuarios reorganizar las ventanas en la pantalla?			
4.2	¿En los sistemas que utilizan ventanas superpuestas, es fácil para los usuarios cambiar entre ventanas?			
4.3	¿El sistema pide al usuario que confirme los comandos que tienen consecuencias drásticas y destructivas?			
4.4	¿Existe una función "deshacer" al nivel de una acción simple, una entrada de datos, y un grupo completo de acciones?			
4.5	¿El usuario puede cancelar las operaciones en progreso?			
4.6	¿Si los usuarios pueden reducir el tiempo de entrada de datos al copiar y pegar los datos existentes, hay una manera de rastrear lo que fue copiado y modificado, con el fin de que sea más fácil detectar la información que fue copiada erróneamente (por ejemplo, dar un color o luz de fondo detrás del texto copiado)?			
4.7	¿Si las listas de menús son muy largas (más de siete elementos), el usuario puede seleccionar un elemento, bien moviendo el cursor, o bien tecleando un código mnemotécnico?			
4.8	¿Si el sistema usa un dispositivo apuntador, tiene el usuario ambas opciones: de pulsar sobre los elementos del menú o usar atajos de teclado?			

4.9	¿Son los menús extensos (muchos elementos en un menú) más que profundos (muchos niveles de menú)?			
4.10	¿Si el sistema tiene pantallas con múltiples páginas de entrada de datos, el usuario puede moverse hacia delante o hacia atrás entre todas las páginas del conjunto?			
4.11	¿Si el sistema utiliza una interfaz de pregunta y respuesta, los usuarios pueden volver a preguntas anteriores o saltar a preguntas posteriores?			
4.12	¿Si los usuarios pueden establecer sus propios valores por defecto del sistema, la sesión, los archivos y la pantalla, hay protección contra errores de uso previsible para probables incumplimientos?			
4.13	¿El sistema pregunta al usuario antes de desconectarse?			
4.14	¿El sistema permite al usuario controlar el ritmo y secuencia de la interacción?			
4.15	¿Existen puntos claros de salida en cada pantalla, permitiendo al usuario abandonar la tarea actual, sin tener que pasar por una ruta extensa?			
4.16	¿El usuario puede modificar los datos a medida que los va ingresando, no se presentan bloqueos de los campos mientras no se complete el formulario?			
4.17	¿Un usuario debidamente autorizado podrá agregar información a un registro existente, el sistema no le bloquea esa posibilidad si es indispensable?			

Consistencia y estándares:

Los usuarios no deberían tener que preguntarse si diferentes palabras, situaciones o acciones significan lo mismo. Ellos siguen las convenciones de la plataforma.

No.	Descripción Heurística	Cumplimiento		
		SI	NO	
			Sever.	Persis.
5.1	¿Se evita el uso pesado de letras mayúsculas en la pantalla?			
5.2	¿Las abreviaturas no incluyen puntuación?			
5.3	¿Los enteros están justificados a la derecha y los números reales alineados por decimales?			
5.4	¿Los iconos, botones gráficos o imágenes clickeables, son fáciles de interpretar y hay una manera redundante para interpretarlos (por ejemplo, etiquetas textuales, etiquetas "tool tip")?			
5.5	¿No existen más de entre doce o veinte tipos de iconos?			
5.6	¿Existen señales visuales para identificar la ventana activa?			
5.7	¿Corresponde la estructura del menú a la estructura de las tareas?			
5.8	¿Si la opción "salir" (o sus equivalentes, tales como "abandonar" o "cerrar") es una opción de menú, siempre aparecen en la parte inferior de la lista?			
5.9	¿Si la opción "salir" no forma parte de un menú se presenta en forma consistente en todas las pantallas?			
5.10	¿Los títulos de los menús están centrados o justificados a la izquierda?			
5.11	¿Las etiquetas de los campos son consistentes desde una pantalla de entrada de datos a otra?			
5.12	¿Los colores de alto valor cromático son usados para atraer la atención del usuario?			
5.13	¿La estructura de los mensajes y cajas de diálogo es consistente en toda la aplicación?			

Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse desde errores:

Los mensajes de error deben expresarse en un lenguaje sencillo (sin códigos).

No.	Descripción Heurística	Cumplimiento		
		SI	NO	
			Sever.	Persis.
6.1	¿Los avisos (prompts) son concisos y sin ambigüedades?			
6.2	¿Los mensajes de error son gramaticalmente correctos?			
6.3	¿Los mensajes de error evitan el uso de puntos de exclamación (escandalizando al usuario)?			
6.4	¿Los mensajes de error evitan el uso de palabras violentas y hostiles?			
6.5	¿Todos los mensajes de error en el sistema usan un estilo gramatical consistente, en forma, terminología, y abreviaciones?			
6.6	¿Los mensajes sitúan a los usuarios sobre el control del sistema?			

6.7	¿Los mensajes de error informan al usuario de la severidad de los errores?			
6.8	¿Los mensajes de error sugieren la causa del problema?			
6.9	¿Los mensajes de error proporcionan información suficientemente detallada que hace que sea fácil de hacer el procedimiento o conducta previstos?			
6.10	¿Los mensajes de error indican qué acción del usuario se necesita para corregir el error?			
6.11	¿Redacta claramente los mensajes de error mediante términos claros, sencillos y no técnicos (No utiliza mensajes genéricos del tipo "No se pudo enviar los datos")?			
Prevención de errores:				
Incluso mejor que buenos mensajes de error, es tener un diseño cuidadoso que impida en primer lugar que un problema se produzca.				
No.	Descripción Heurística	Cumplimiento		
		SI	NO	
			Sever.	Persis.
7.1	¿El nombre de menú a elegir, en un menú de nivel superior, es usado como el título del menú de nivel inferior?			
7.2	¿Ha sido minimizado el uso de teclas cualificadas. (Ctrl, Alt, Shift, Fn)?			
7.3	¿Si el sistema usa teclas cualificadas, éstas son usadas consistentemente a lo largo del sistema?			
7.4	¿Previene el sistema a los usuarios de cometer errores siempre que sea posible?			
7.5	¿El sistema advierte a los usuarios sobre la producción de un error serio potencialmente grave?			
7.6	¿Las pantallas de entrada de datos y cajas de diálogo indican el número de espacios de caracteres disponibles en un campo?			
7.7	¿Los campos en las pantallas de entrada de datos y cuadros de diálogo contienen valores predeterminados cuando es apropiado?			
Reconocer antes que recordar:				
Realizar objetos, acciones y opciones visibles. El usuario no debería tener que recordar información de una parte del diálogo a otra. Las instrucciones para el uso del sistema deben ser visible o fácilmente recuperable cuando sea apropiado.				
No.	Descripción Heurística	Cumplimiento		
		SI	NO	
			Sever.	Persis.
8.1	¿La visualización de los datos comienza en la esquina superior izquierda de la pantalla?			
8.2	¿Todos los datos que el usuario necesita son mostrados en cada paso de una secuencia de transacción?			
8.3	¿Los avisos han sido formateados utilizando el espacio en blanco, la justificación y señales visuales para el fácil escaneo visual en una buena posición?			
8.4	¿Las zonas han sido separadas por espacios, líneas, colores, letras, títulos en negrita, líneas de regla o áreas sombreadas?			
8.5	¿Las etiquetas de los campos están cerca de los campos, pero separadas al menos, por un espacio?			
8.6	¿Los campos de entrada de datos optativos están claramente marcados?			
8.7	¿Los grupos significativos son claramente delimitados (por ejemplo, con el uso de bordes)?			
8.8	¿El color está codificado consistentemente a lo largo del sistema?			
8.9	¿Ha sido usado el color en conjunto con alguna otra señal redundante?			
8.10	¿La primera palabra de cada opción de menú es la más importante?			
8.11	¿Los elementos inactivos de los menús han sido puestos en gris o han sido omitidos?			
8.12	¿Existen menús con selecciones por defecto?			
8.13	¿Indican las pantallas de entradas de datos y las cajas de diálogo cuándo los campos son opcionales (en caso de que los campos cambien a opcionales por alguna razón)?			
8.14	¿En las pantallas de entrada de datos y cajas de diálogo, los campos			

	dependientes son sólo mostrados cuando es necesario (por ejemplo, una opción hace aparecer un campo o no)?			
8.15	¿Existen avisos, instrucciones o señales visuales que faciliten la comprensión de la interfaz?			
Flexibilidad y eficiencia de uso:				
Aceleradores-sin ser visto por el usuario novato, puede acelerar la frecuencia de interacción para el usuario experto, de tal manera que el sistema puede servir tanto a los usuarios sin experiencia y con experiencia. Permitir a los usuarios adaptar las acciones frecuentes. Proveer medios alternativos de acceso y operación para los usuarios que difieren de del usuario promedio (por ejemplo, la capacidad física o cognitiva, la cultura, el idioma, etc.).				
No.	Descripción Heurística	Cumplimiento		
		SI	NO	
			Sever.	Persis.
9.1	¿Si el sistema soporta usuarios novatos y expertos, pues están disponibles múltiples niveles de detalle de mensajes de error?			
9.2	¿El sistema permite a todos los usuarios ingresar y consultar la información de la manera más simple, usando la forma más común de cada comando, y permitir a los usuarios expertos añadir parámetros?			
9.3	¿El sistema provee teclas de función para comandos frecuentes?			
9.4	¿Para las pantallas de entrada de datos con muchos campos o en las que los documentos de origen pueden ser incompletos, los usuarios pueden guardar una pantalla parcialmente llena?			
9.5	¿Si las listas de menú son cortas (siete ítems o menos), los usuarios pueden seleccionar un elemento moviendo el cursor (teclas del cursor)?			
9.6	¿Si el sistema usa dispositivo apuntador, tienen los usuarios la opción de pinchar sobre campos o usar un atajo de teclado (pasar a otro campo pulsando una tecla, por ejemplo, tab)?			
9.7	¿Ofrece el sistema caminos cortos "Siguiente" y "Anterior" para búsquedas en la base de datos?			
9.8	¿En las cajas de diálogo, el usuario tiene ambas opciones de pinchar directamente sobre una opción de la caja de diálogo o usar un camino corto (atajo) de teclado?			
9.9	¿Un usuario experto puede evitar cajas de diálogo anidadas, ya sea con escritura anticipada, macros definidas por el usuario o atajos de teclado?			
Estética y diseño minimalista:				
Los diálogos no deben contener información que es irrelevante o raramente necesaria. Cada unidad extra de información en un diálogo compite con las unidades relevantes de información y disminuye su visibilidad relativa.				
No.	Descripción Heurística	Cumplimiento		
		SI	NO	
			Sever.	Persis.
10.1	¿Está sólo la información esencial (y toda) para la toma de decisiones, mostrada sobre la pantalla?			
10.2	¿Están todos los iconos visualmente en conjunto y conceptualmente diferentes?			
10.3	¿Han sido usados los objetos grandes, líneas en negrita y áreas simples para diferenciar iconos?			
10.4	¿Cada icono se destaca de su fondo?			
10.5	¿Si el sistema usa una interfaz gráfica de usuario (GUI) estándar donde la secuencia de menú ya ha sido especificada, se adhieren los menús a la especificación siempre que sea posible?			
10.6	¿Los grupos significativos de elementos están separados (por ejemplo, por un espacio en blanco)?			
10.7	¿Cada pantalla de entrada de datos tiene un título corto, simple, claro y distintivo?			
10.8	¿Las etiquetas de los campos son concisas, familiares y descriptivas?			
10.9	¿Los avisos están expresados de forma afirmativa y hacen uso de la voz activa (el sujeto ejerce una acción sobre el objeto)?			
10.10	¿Cada opción de menú de más bajo nivel está asociada con sólo un menú del más alto nivel (no hay repeticiones de opciones)?			

10.11	¿Los títulos de los menús son breves, pero lo suficientes como para comunicarse?			
10.12	¿Existen menús pop-up o pull-down dentro de los campos de entrada de datos que tienen diferentes opciones de entrada (por ejemplo, pulsando dos veces en un campo aparecen las entradas posibles en una lista)?			
10.13	¿Amplia (por ejemplo con doble clic) el contenido de un cuadro de texto en una ventana emergente para visualizar completamente y leer más rápido?			
Ayuda y documentación:				
Aunque es mejor si el sistema puede ser utilizado sin documentación, puede ser necesario proporcionar ayuda y documentación. Dicha información debe ser fácil de buscar, centrada en las tareas del usuario, lista de pasos concretos para llevar a cabo, y no ser demasiado larga.				
No.	Descripción Heurística	Cumplimiento		
		SI	NO	
			Sever.	Persis.
11.1	¿Si las opciones del menú son ambiguas, el sistema proporciona información explicativa adicional cuando se selecciona un elemento?			
11.2	¿Se apoyan las pantallas de entrada de datos y cajas de diálogo, en instrucciones de navegación y cumplimentación?			
11.3	¿Existen ayudas de memoria para los comandos, a través de referencias rápidas en línea o notificando?			
11.4	¿La función de ayuda es visible; por ejemplo, un botón etiquetado "AYUDA" o un menú especial?			
11.5	¿La interfaz de ayuda del sistema (navegación, presentación y conversación) es consistente con la interfaz de navegación, presentación y conversación de la aplicación?			
11.6	¿Navegación: es fácil de encontrar la información?			
11.7	¿Presentación: el esquema visual está bien diseñado?			
11.8	¿Conversación: la información es exacta, completa y entendible?			
11.9	¿La ayuda es sensitiva al contexto?			
11.10	¿Es fácil acceder y retornar desde el sistema de ayuda?			
11.11	¿El usuario puede continuar el trabajo desde donde lo dejó, después de acceder a la ayuda?			
11.12	¿El usuario no necesita consultar manuales de usuario u otra información externa para usar el sistema?			
11.13	¿Es fácil obtener ayuda en el formulario y momento oportuno?			
Interacción agradable y respetuosa con el usuario:				
Las interacciones del usuario con el sistema deberían mejorar la calidad de su trabajo o su vida. El usuario debe ser tratado con respeto. El diseño debe ser estéticamente agradable, con artística, así como el valor funcional.				
No.	Descripción Heurística	Cumplimiento		
		SI	NO	
			Sever.	Persis.
12.1	¿Cada icono individual es un miembro de una familia armoniosa de iconos?			
12.2	¿Excesivos detalles en el diseño de los iconos han sido evitados?			
12.3	¿El parpadeo de texto y de iconos ha sido evitado?			
12.4	¿Los colores han sido utilizados con discreción?			
12.5	¿El color ha sido utilizado específicamente para llamar la atención, comunicar organización, indicar los cambios de estado, y establecer relaciones?			
12.6	¿Las interfaces para la pregunta y para respuesta destacan los requerimientos mínimos?			
12.7	¿Si el sistema tiene los movimientos de la mano y del ojo entre los dispositivos de entrada, reducidos al mínimo?			
Privacidad:				
El sistema debe ayudar al usuario a proteger la información personal o privada y la de sus pacientes.				
No.	Descripción Heurística	Cumplimiento		
		SI	NO	
			Sever.	Persis.
13.1	¿Están protegidas áreas inaccesibles bajo condiciones normales?			
13.2	¿Se puede proteger las áreas confidenciales o acceder a ellas cuando sea necesario, siguiendo los protocolos de seguridad pertinentes (por ejemplo, protección de contraseña)?			
13.3	¿Incluye las cláusulas de protección de datos cuando es pertinente?			

G. Anexo: Instrumento para la inspección de guías de comprobación en HCE

Para la recolección de datos de la evaluación del experto se ha considerado una lista de verificación, que incluye un conjunto de reglas de acuerdo al método de inspección de guías de comprobación para verificar o no su cumplimiento. Este caso de inspección utiliza una escala de valor único (“SI o NO” “1 ó 0”).

Además este instrumento incluye para cada guía catalogada como problema o incumplida, la valoración por parte del experto del impacto en la usabilidad a través de sus variables componentes: **severidad y persistencia**, las cuales deben ser calificadas teniendo en cuenta las siguientes escalas:

Tabla G 1. Escala Severidad.

Calificación	Severidad (S)	Definición
1	Menor	Potencia una baja calidad de la atención clínica, debido al decremento de la eficiencia, aumento de la frustración, el incremento de la carga en la documentación o en la carga de trabajo. Puede ser superado por el usuario.
2	Media	Potencia soluciones que crean riesgos de seguridad del paciente. En la mayoría de casos, el usuario podrá completar la tarea, realizando un moderado esfuerzo para evitar el problema.
3	Mayor	Potencia la morbilidad del paciente. Es posible que el usuario complete la tarea pero tendrá mucha dificultad, demasiada frustración o incluso tendrá que ejecutar muchos pasos innecesarios.
4	Crítica	Potencia la mortalidad del paciente. El problema identificado así es severo, el usuario no podrá completar la tarea o podría no desear seguir utilizando el software.

Tabla G 2. Escala Persistencia.

Calificación	Persistencia (P)	Definición
1	Mínima	En un caso simple
2	Moderada	En algunos lugares
3	Mayor	Ampliamente difundido
4	Crítica	En todo el aplicativo

El experto debe asignar la calificación apropiada en la comprobación de cada guía para el sistema de HCE que está siendo evaluado.

Tabla G 3. Lista de Guías de Comprobación.

No.	Optimizar la Experiencia del Usuario	Cumplimiento		
		SI	NO	
			Sever.	Persis.
1.1	¿Las secuencias de tareas son estandarizadas para permitir a los usuarios realizar tareas en el mismo orden y forma a través de condiciones similares? ¿No existen tareas que deba realizar el usuario y que son un obstáculo para la secuencia del trabajo?			
1.2	¿Se reduce la carga de trabajo del usuario dejando que el sistema realice tareas posibles para él, de modo que los usuarios pueden concentrarse en la realización de tareas que realmente requieren tratamiento humano y de entrada (por ejemplo, el sistema realiza el cálculo de ciertos datos numéricos)? ¿No pide la misma información más de una vez?			
1.3	¿Si el sistema requiere "Time Outs" o tiempo fuera para realizar algún proceso, se alerta al usuario sobre esto para preparar al usuario en caso de que la ventana expire?			
1.4	¿Si se requiere generar información del sistema, se muestra la información en un formato directamente utilizable que no requiera conversión o edición por parte del usuario?			
1.5	El sistema provee un feedback cuando el usuario debe esperar. ¿Si el proceso tomará menos de 10 segundos, se utiliza un reloj de arena para indicar el estado? Si el procesamiento se llevará hasta sesenta segundos o más, ¿se utiliza un indicador de proceso que muestra el progreso hacia la terminación? ¿Si el proceso tendrá más de un minuto, lo indicará al usuario y proporcionará una señal auditiva cuando el tratamiento está completo?			
1.6	¿No exige a los usuarios hacer múltiples tareas durante la lectura (por ejemplo necesitar información de otra página para entender lo que está leyendo)?			
1.7	¿Se controla y minimiza el tiempo de respuesta?			
1.8	¿El sistema hace que la experiencia del usuario sea más fácil y rápida que si no tuviera la aplicación?			
1.9	¿El sistema ayuda a cualquier usuario con muy poca experiencia en el manejo computacional?			
1.10	¿Un usuario típico que maneja el sistema por primera vez, puede llevar a cabo la mayoría de tareas sin necesidad de asistencia?			
1.11	¿El sistema es robusto y todas las características clave funcionan bien?			
1.12	¿El sistema se asegura de no perder el trabajo del usuario (ya sea por error del usuario, error del sistema o por problemas de integración)?			
1.13	¿Existe integración e interoperabilidad con otras aplicaciones indispensables en el proceso?			
1.14	¿Se reduce la confusión presentando solo los datos básicos que debe manipular el usuario inmediatamente?			
1.15	¿Para el desarrollo de una tarea la interacción con la interfaz no es engorrosa y frustrante?			

No.	Accesibilidad	Cumplimiento		
		SI	NO	
			Sever.	Persis.
2.1	¿No utiliza el color para transmitir información, asegurándose de que toda la información transmitida a través de los colores también esté disponible sin color (Nunca debe usarse el color como el único indicador para actividades críticas, pues la mayoría de los usuarios con deficiencias de color, tienen dificultad para discriminar colores)?			
2.2	¿Provee texto equivalente para los elementos no textuales (imágenes, botones gráficos, sonidos, applets y objetos programados)?			
2.3	¿Para asegurar la accesibilidad, se proporciona el título del frame que facilite su identificación y navegación?			
2.4	¿Nunca difumina las imágenes para indicar no disponibilidad?			
2.5	¿No utiliza una imagen en miniatura para utilizarla como gráfico (o botón)?			
2.6	¿Evita abrir nuevas ventanas, o si no siempre proporcione una forma sencilla de volver a la pantalla principal?			
2.7	¿Evita confiar en los rollover de texto (tooltip) para transmitir información?			
2.8	¿Evita utilizar menús en cascada (menús que se despliegan)?			
2.9	¿Procura no utilizar más de siete opciones en tu menú de navegación (hay que evitar a toda costa agobiar al usuario)?			
2.10	¿Limita el número de enlaces en una página (se recomienda un máximo de 20 enlaces por página)?			
2.11	¿Evita pequeños botones y enlaces con texto minúsculo (es difícil y agotador acertar a pulsarlos para las personas con problemas motores)?			
2.12	¿Deja suficiente espacio entre los enlaces y botones (cuando los enlaces están muy juntos es muy fácil errar y pulsar otro por equivocación)?			
2.13	¿Evita el uso de imágenes como el único método de enlazar a otra pantalla (también se debe evitar decirles a los usuarios instrucciones del tipo "haga clic en la imagen de arriba")?			
2.14	¿Los comandos importantes aparecen con sus propios vínculos exclusivos?			
2.15	¿Subraya todos los enlaces (es la manera más clara de identificar los enlaces cuando la pantalla se magnifica)?			
2.16	¿Crea vínculos, dentro del texto sólo cuando tiene sentido y/o utiliza los botones adicionales sólo cuando sea necesario?			
2.17	¿Confirma al inicio de la carga de una pantalla en donde está (los usuarios necesitan saber que al hacer clic en un vínculo este les ha traído a donde pensaban, por ello es necesario, por ejemplo, poner un "title" significativo a todas las pantallas)?			
2.18	Cuando los usuarios deben hacer una elección, ¿ubica todas las posibilidades en la misma zona?			
2.19	¿Incluye tan sólo los pasos y las pantallas necesarias?			
2.20	¿Se limite la cantidad de información que el formulario requiere, recoge sólo el mínimo necesario?			
2.21	¿Facilita el acceso a los campos de registro por su posición (por ejemplo, los campos en una única columna vertical son mucho más fáciles de rellenar para los usuarios con baja visión)?			
2.22	¿Un interlineado adecuado para una buena lectura (aproximadamente usar hasta 1.65 em.?)			
2.23	¿No se usa texto pequeño o sutil (por ejemplo un gris rebajado) para los encabezados y categorías?			
2.24	¿Crea siempre un buen contraste entre el color del texto y el color de fondo de la página?			
2.25	¿Es posible magnificar el tamaño de la pantalla?			
2.26	¿La forma en la que usa los paréntesis y los asteriscos es mínima (la utilización de estos signos de puntuación distraen a menudo a la gente)?			
2.27	¿Evita el uso de tablas muy grandes sin motivo (si se debe usarlas, se proporciona la información también en formato texto)?			
2.28	¿En especial en las tablas, no se usa gráficos para indicar un dato (es mejor usar texto)?			

2.29	¿Uso descriptivo de filas y/o columnas de una tabla?			
2.30	¿Fácil acceso a los campos que se deben registrar, evitar que el usuario aglomere todo en el campo más accesible?			
No.	Diseño de pantalla	Cumplimiento		
		SI	NO	
			Sever.	Persis.
3.1	¿No presenta pantallas desordenadas (el exceso de elementos en una página conduce a una degradación del rendimiento cuando se trata de encontrar cierta información)?			
3.2	¿Se ubican los ítems importantes consistentemente, de manera que se pueda hacer clic en los mismos lugares, y más cerca de la parte superior central de la página, donde se estima que es la mejor ubicación?			
3.3	¿Existe una estructura para facilitar la comparación y que los ítems puedan ser fácilmente comparados cuando los usuarios deban analizarlos, para discernir semejanzas, diferencias, tendencias y relaciones (por ejemplo, utilizando tablas diseñadas claramente)?			
3.4	¿Establece un nivel importancia de alto a bajo para la ubicación de la información e infunde este enfoque a través de cada página o pantalla en el sistema?			
3.5	¿Se logra optimizar la densidad de la pantalla, tratando de que las pantallas no estén demasiado llenas de elementos de información (la densidad puede ser definida como el número de ítems por grado de ángulo visual, dentro de un grupo visualmente distinto, entre menos poblada esté la pantalla, más fácil es para el usuario escáner al pantalla y/o encontrar su objetivo)?			
3.6	¿Se alinean visualmente los elementos de la pantalla, ya sea vertical u horizontalmente (los usuarios prefieren alineaciones coherentes para elementos tales como bloques de texto, filas, columnas, casillas de verificación, botones de radio, campos de entrada de datos, etc. las alineaciones deben ser consistentes en todas las pantallas)?			
3.7	¿Se utiliza un diseño fluido que ajusta automáticamente el tamaño de pantalla para controlar la configuración de resolución que son 1024x768 píxeles o superior (lo mejor es aprovechar organizadamente la mayor cantidad de espacio en la pantalla como sea posible ya que esto ayudará a mover más información)?			
3.8	¿La pantalla evita detener el desplazamiento del usuario, ya que a ubicación de los títulos y otros elementos de pantalla no crea la ilusión de que los usuarios han llegado a la parte superior o inferior de la misma cuando no es así (por ejemplo, colocación de líneas horizontales, uso inapropiado de widgets, cese de color de fondo o contenido que aparentemente termina al final de la pantalla pero con mucho espacio entre los siguiente elementos)?			
3.9	¿Las pantallas tienen longitudes apropiadas para evitar desplazamientos (scrolling) que interrumpen el escaneo total del contenido y la buena navegación?			
3.10	¿Existe un uso moderado del espacio en blanco (demasiada separación de elementos en las pantallas pueden requerir que los usuarios se desplacen innecesariamente y facilitar a los usuarios encontrar la información)?			
3.11	¿Se presenta el uso de frames cuando ciertas funciones deben permanecer visible en la pantalla y el usuario accede a otro tipo de información en el sitio (los frames parecen funcionar mejor, con las funciones u opciones a la izquierda y el área de visualización de información de la derecha)?			
3.12	¿Se utiliza correctamente la jerarquía visual para expresar la relaciones de tipo "parte de" entre los elementos de la pantalla?			
No.	Navegación	Cumplimiento		
		SI	NO	
			Sever.	Persis.
4.1	¿El sistema proporciona claramente opciones de navegación, no crea ni dirige a los usuarios a pantallas que no tienen opciones de navegación?			
4.2	¿Se diferencian y agrupan correctamente los elementos de navegación, ubicándolos en un lugar consistente y fácil de encontrar en cada pantalla (Se utiliza el mismo esquema de navegación en todas las pantallas de forma constante como la localización de las pestañas, los encabezados, listas,			

	búsqueda, mapa del sitio, etc.)?			
4.3	¿En páginas largas se utiliza listas de contenidos Clickable que ayudan a los usuarios a ubicarse rápidamente en la parte deseada?			
4.4	¿Se proporciona retroalimentación para que los usuarios sepan dónde se encuentran en el sistema?			
4.5	¿Los menús de navegación primaria se ubican en el panel izquierdo, y los menús secundarios y terciarios juntos?			
4.6	¿Las etiquetas o nombres (de pestañas, menús o links) son claramente ficha descriptiva de su función o destino y no permiten equivocación en su selección?			
4.7	¿Las pestañas de selección se presentan efectivamente, encontrándose en la parte superior de la pantalla y para no confundir al usuario se asemejan a pestañas reales de un archivador de oficina?			
4.8	¿Se mantiene la navegación de sólo páginas cortas, ya que sólo deben contener no más de una pantalla completa de información?			
4.9	¿Se utiliza un apropiado tipo de menú, que no requiera de muchos clics o movimientos del ratón para su despliegue?			
4.10	¿Se utiliza texto emergente solo en caso de ser necesario como ayuda de la navegación?			
4.11	¿El sistema muestra rutas de navegación, en caso de requerirse?			
4.12	¿Se elimina el desplazamiento (scrolling) horizontal en la pantalla, pues es una manera lenta y tediosa para ver una pantalla completa?			
4.13	¿Facilita el desplazamiento rápido al leer poniendo de relieve o resaltando los elementos principales (El texto en negrita, grande y un acompañamiento gráfico se utilizan eficazmente para llamar la atención del usuario durante el desplazamiento (scrolling) rápido)?			
4.14	¿Si los tiempos de respuesta de los usuarios del sistema son razonablemente rápidos, utilizar la paginación en lugar de desplazarse (Los usuarios deben ser capaces de pasar de una página a otra mediante la selección de enlaces y sin tener que desplazarse para encontrar información importante)?			
4.15	¿El sistema permite desplazarse entre pocas pantallas completas y organizadas para encontrar información específica (A pesar de que cada desplazamiento tiene poco tiempo, cuando es acumulativo agrega tiempo significativo)?			
4.16	¿Existen elementos de navegación que indiquen cómo deshacer su navegación?			
4.17	¿Las opciones de navegación son ordenadas de la manera más lógica y orientadas claramente a la realización de tareas?			
4.18	¿La ruta de cualquier tarea es de una longitud razonable (2 a 5 clics, aunque al desarrollar una tarea crítica con más de tres clics empieza a ser ineficiente)?			
4.19	¿Cuándo existen múltiples pasos en una tarea, el sistema muestra todos los pasos que deben ser completados y provee una retroalimentación al usuario, indicándole la posición actual en toda la ruta de la tarea?			
4.20	¿La estructura de pantalla es simple con un modelo conceptual claro, sin niveles innecesarios?			
4.21	¿La mayoría de secciones del sitio están disponibles en todas las páginas (navegación persistente) y no existen puntos muertos?			
4.22	¿Los usuarios pueden ordenar y filtrar información de la pantalla mostrando sólo criterios importantes para la realización de una tarea?			
4.23	¿Existe un cambio visible cuando el ratón apunta a algo "clickeable" (excluyendo los cambios del cursor)?			
4.24	¿El sistema provee una clara retroalimentación cuando una tarea ha sido completada exitosamente y poder continuar?			
4.25	¿Provee links claros y relacionados con el contenido y destino?			
4.26	¿Los elementos en los que no se puede hacer clic no tienen características que sugieren que si se pueda hacer clic sobre ellos?			
4.27	¿Se utiliza links de texto en lugar de links de imagen?			
4.28	¿Se usa apropiadamente la longitud del texto de los links para evitar que sean muy largos?			

4.29	¿No existen enlaces rotos o que lleven a la misma página que se está visualizando?			
4.30	¿Los links que invocan acciones, están claramente distinguidos de los links que cargan otras páginas?			
4.31	¿Las etiquetas de los links o botones comienzan con palabras de acción?			
4.32	¿Organiza los elementos de las listas y tareas en un orden que facilita mejor el rendimiento del usuario de manera eficiente y exitosa (alineación, organización alfabética)?			
4.33	¿Se colocan los artículos importantes en la parte superior de la lista?			
4.34	¿Las listas son fáciles de explorar y entender, por el uso de etiquetas significativas y eficaces colores de fondo, bordes y espacios en blanco, para que los usuarios puedan identificar una serie de elementos de una lista discreta?			
4.35	¿Muestra elementos relacionados en las listas con un formato de lista bien organizada que tiende a facilitar la exploración rápida y precisa, pues los usuarios escanean listas verticales con mayor rapidez que las listas horizontales?			
4.36	¿Proporciona un título descriptivo en las listas, lo cual permite a los usuarios comprender fácilmente la razón de tener una lista de elementos, y cómo los elementos se relacionan entre sí (el título ayuda a informar a los usuarios sobre cómo se clasifican los ítems, o cualquier principio o tema que prevalezca)?			
4.37	¿Usa menús estáticos para obtener la mayor velocidad posible cuando se accede a los elementos de menú?			
4.38	Cuando los ítems están enumerados, ¿la secuencia de numeración comienza en 'uno' en lugar de 'cero'?			
4.39	¿Utiliza un estilo de lista apropiada (por ejemplo, se utiliza listas con viñetas para presentar artículos de igual estatus o de valor, listas numeradas si un determinado orden de los ítems se justifica)?			
4.40	¿Asegura que las etiquetas de categoría, incluyendo enlaces, reflejan claramente la información y los elementos contenidos dentro de la categoría de manera específica y detallada (para entender los caminos rápidamente)?			
No.	Pantalla basada en controles y formularios	Cumplimiento		
		SI	NO	
			Sever.	Persis.
5.1	¿El formulario pide solo la información absolutamente necesaria?			
5.2	¿Distinguir entre los campos entrada de datos obligatorios y opcionales?			
5.3	¿Se asegura que la etiqueta de un botón indique claramente su acción (el uso eficaz de frases cortas no deja ninguna duda en la mente del usuario en cuanto a lo que sucederá cuando se hace clic en el botón, no deben ser etiquetas genéricas como "enviar")?			
5.4	¿Los campos de entrada de datos poseen etiquetas descriptivas que los identifican de forma consistente para todas las pantallas (etiquetas redactadas cuidadosamente)?			
5.5	¿No exige a los usuarios introducir la misma información más de una vez, los usuarios deben hacer pocas entradas como sea posible?			
5.6	¿Las etiquetas de los campos de entrada de datos se ubican muy cerca de su respectivo campo y tampoco se mueven durante la interacción, para que los usuarios reconozcan la etiqueta que describe el campo específicamente?			
5.7	¿Permite a los usuarios ver sus datos introducidos, ya que los campos de entrada de datos son lo suficientemente grandes, como para mostrar todos los datos introducidos sin necesidad de desplazarse con scroll?			
5.8	¿Se anticipa a los errores típicos de los usuarios y asigna la responsabilidad al sistema para identificar estos errores y sugerir correcciones (validaciones)?			
5.9	¿Utiliza el particionamiento de campos de datos largos para ayudar a los usuarios en la detección de errores en el ingreso y la visualización de datos?			
5.10	¿Prioriza la ubicación de los botones para que los usuarios siempre escojan lo más frecuente de manera eficaz?			

5.11	¿Cuando se usa campos de entrada de datos, ¿se especifica las unidades de medida deseadas en las etiquetas del campo en lugar de exigir a los usuarios a ingresarlas (se acelera el proceso de entrada de datos y se reduce la posibilidad de errores)?			
5.12	¿Al utilizar listas abiertas se muestran tantas opciones como sea posible, pues el desplazamiento (scrolling) en ellas para encontrar un elemento o ítem puede tomar más tiempo (por ejemplo, se muestran tres de las cinco opciones, para las dos que no se ven hay que usar scroll)?			
5.13	¿Se muestra cuando es necesario los valores predeterminados en los campos de entrada de datos (cuando los valores de probabilidad por defecto puede ser definidos, el ofrecer esos valores puede acelerar la entrada de datos)?			
5.14	¿Ubica (automáticamente) el cursor parpadeante en el primer campo de entrada de datos, al cargar un formulario dentro de la pantalla (los usuarios no deberían estar obligados a mover el puntero del ratón hasta el primer campo y hacer clic en el botón del ratón para activar el campo)?			
5.15	¿Asegura que hacer doble clic en un enlace no causará resultados no deseados o confusos (muchos usuarios, hacen doble clic en un enlace, cuando se necesita uno, los desarrolladores no pueden evitar que los usuarios hagan doble clic, pero se debe tratar de reducir las consecuencias negativas de este comportamiento)?			
5.16	¿Utiliza las listas abiertas en lugar de listas desplegables para seleccionar uno de muchos ítems (cuando se compara con las listas desplegables, las listas abiertas tienden a obtener un rendimiento más rápido sobre todo porque las listas desplegables requieren un clic extra para abrir; sin embargo, si una lista es extremadamente larga, una lista desplegable puede ser mejor)?			
5.17	¿Proporciona la tabulación para los campos de entrada de datos en el mismo orden visual (tab puede reducir significativamente los tiempos de entrada de datos para los usuarios al no requerir mover el cursor con el ratón)?			
5.18	¿Si es posible, no se obliga a los usuarios a introducir los caracteres que requieren el uso de la tecla Shift (con la tecla Shift se impone una demanda para la atención del usuario y tiempo extra)?			
5.19	¿Se infiere información a partir de otra disponible?			
5.20	¿Si un usuario abandona una transacción o tarea a mitad de camino, él más tarde podría reanudar dicha transacción desde donde quedó?			
5.21	¿Si necesita instrucciones, son breves y comprensibles?			
5.22	¿No utiliza preguntas complejas que hagan pensar al usuario?			
5.23	¿Organiza los campos en una sola columna preferiblemente (no se debe amontonar los campos en la misma línea)?			
5.24	¿Organiza los campos en grupos lógicos evitando así el ruido visual?			
5.25	¿Se ubican los campos obligatorios en lo posible al inicio o en la parte superior del formulario?			
5.26	¿Evita fragmentar la petición de información si no es estrictamente necesario (por ejemplo, no pide por separado el tipo de vía, la calle, el número, etc.)?			
5.27	¿Proporciona un diseño ordenado, alineando verticalmente todas las etiquetas y todos los campos entre sí (hay que ajustar el espacio vertical, etiquetas al lado del campo y alineadas a la izquierda)?			
5.28	¿Utiliza etiquetas estándar para agrupar campos y hacer más manejable la información (OPTGROUP, FIELDSET)?			
5.29	¿Distingue visualmente los campos deshabilitados (poniéndolos en gris claro)?			
5.30	¿El tamaño visible de los campos de texto corresponde con la longitud del contenido que ha de introducir el usuario?			
5.31	¿Homogeneiza los anchos de los campos de texto cuando estos sean similares (evitando así ruido visual)?			
5.32	¿Evita que las combos recarguen la página para rellenar otros campos (pero cuando así es, se asegura de que el formulario conserva el mismo estado que tenía antes de recargar la página: con los mismos campos visibles o activos, y con todos los campos rellenos con los mismos datos antes de la recarga)?			
5.33	¿Si se utilizan combos o botones de radio, selecciona siempre una opción por defecto, asegurándose de que sea la más probable?			

5.34	¿Si un botón de radio tiene más de dos opciones, las coloca en sentido vertical, y alineadas a la izquierda?			
5.35	¿No implementa saltos automáticos del foco del formulario?			
5.36	¿Se asegura de que la tecla "Enter" realiza la acción principal?			
5.37	¿Evita, que el usuario pueda impacientarse y enviar dos veces el formulario?			
5.38	¿Incluye ayudas breves o ejemplos junto a los campos, pero sólo cuando es realmente necesario para saber cómo ingresar un dato?			
5.39	¿No incluye un botón "Reset" (es decir, de Limpiar o Borrar el formulario)?			
5.40	¿En los formularios evita tener un botón "Cancelar" cuya función sea en realidad volver a la página anterior?			
5.41	¿Distingue entre las acciones primarias y secundarias (volver, imprimir etc.) del formulario, evitando las secundarias, pero si se requieren se distinguen visualmente de forma inequívoca, destacando visualmente las primarias (por ejemplo, poniendo las acciones primarias como botones y las secundarias como enlaces)?			
5.42	¿Ubica los botones que realizan las acciones primarias (por ejemplo el botón "Enviar") lo más cerca posible del último campo del formulario (no los separa del formulario mediante, por ejemplo, una línea)?			
5.43	Cuando se produce un error al rellenar el formulario ¿proporciona en la parte superior del mismo, y con suficiente contraste, un listado de los errores (por cada error es importante indicar qué campo lo ha provocado, por qué motivo, cómo solucionarlo y un enlace al campo)?			
5.44	¿Destaca los campos que han dado error pero no se basa para ello únicamente en el color (los acompaña de un icono de error, ubica el mensaje de error al lado del campo para no tener que volver a la lista inicial para saber qué error lo provocó)?			
5.45	Cuando se produce un error, el formulario no debe resetearse, es decir, los campos no erróneos deben seguir manteniendo la información en ellos introducida.			
5.46	¿Evita validar los campos uno a uno, cuando pierden el foco, mostrando inmediatamente un mensaje de error al usuario (a los usuarios les incomoda esta práctica)?			
5.47	Cuando el usuario envía el formulario, ¿informa del resultado de su acción (le indica si se ha realizado correctamente, qué datos se han enviado, cómo puede ponerse en contacto con los responsables del sitio si ha habido problemas o para hacer un seguimiento del mismo, o cómo puede modificar los datos enviados)?			
5.48	¿Si el proceso de envío es lento, incluye en la pantalla un mensaje de "enviando datos"?			
5.49	¿No establece un límite de tiempo ajustado para complementar el formulario?			
5.50	¿Si los formularios son muy extensos la solución no son las columnas, sino la división en páginas bien rotuladas que indiquen al usuario en que paso está del proceso (por ejemplo Paso 3 de 4)?			
5.51	¿Si el formulario se presenta en varias pantallas sigue el lema 1 tema = 1 pantalla?			
5.52	¿El usuario puede volver a los pasos anteriores?			
5.53	¿No solicita información externa en medio del proceso mediante la abertura de una ventana nueva?			
5.54	¿Evita la utilización de pestañas para crear formularios de varias páginas?			
5.55	¿Existe un espaciado vertical de al menos 2 pixeles entre ítems "clickeables"?			
5.56	¿Si el usuario tiene que rellenar un campo, las opciones disponibles se pueden seleccionar en vez de tener que escribirlas?			
No.	Calidad del contenido y escritura	Cumplimiento		
		SI	NO	
	Sever.		Persis.	
6.1	¿Asegura que todas las imágenes se permiten hacer clic sean comprensibles como tal para los usuarios típicos?			
6.2	¿Muestra información de monitoreo gráficamente (cuando el usuario debe controlar cambios de datos, las representaciones gráficas, serán más fácil para cambios críticos y/o valores fuera del rango normal)?			

6.3	¿Al describir una acción o tarea que tiene un orden natural o secuencia (instrucciones, resolución de problemas, etc.), se estructura el contenido de modo que la secuencia es evidente, natural y consistente?			
6.4	¿Evita la jerga del diseñador y utiliza la terminología del usuario para mejorar la comprensión entre los usuarios que están acostumbrados a usarla?			
6.5	¿No se utiliza siglas desconocidas, indefinidas o abreviaturas (mostrar palabras completas en lugar de abreviaturas siempre que sea posible)?			
6.6	¿Para optimizar la comprensión de la lectura, si es el caso, se reduce al mínimo el número de palabras en oraciones, y el número de oraciones en párrafos (para mejorar la legibilidad del texto en prosa, una oración no debe contener más de veinte palabras y un párrafo no debe contener más de seis frases; cada línea debe estar entre 50 y 100 caracteres)?			
6.7	¿El sistema evita el texto "itálico" y utiliza el subrayado solamente para los links?			
6.8	¿No existen errores ortográficos ni tipográficos?			
6.9	¿Existe contraste entre el texto y el fondo, para que la lectura sea más fácil?			
6.10	¿El formato de los elementos comunes es consistente de una pantalla a otra (números, fechas, unidades de medida, entre otros)?			
6.11	¿Existe un uso adecuado de mayúsculas y minúsculas para el texto en prosa?			
6.12	¿Se asegura una consistencia visual en todas las pantallas del sistema?			
6.13	¿Se utiliza una fuente familiar para alcanzar la velocidad de lectura lo mejor posible (se recomienda Times New Roman, Georgia (serif), Arial, Helvetica, Verdana o Sans serif)?			
6.14	¿Se utiliza por lo menos 12 puntos en el tamaño de la fuente de todas las pantallas?			
6.15	¿Al utilizar códigos de color, se asegura de que el sistema de codificación pueda ser rápido y fácil de entender?			
6.16	¿La interfaz cambia las características de la fuente para enfatizar la importancia de una palabra o frase corta?			
6.17	¿Organiza la información en todos los niveles del sistema para que muestre una estructura clara y lógica para los usuarios típicos, partiendo de lo general a lo específico (un buen diseño ayuda a comprender la naturaleza de las relaciones organizativas del sistema y apoyar al usuario a localizar información eficientemente)?			
6.18	¿Facilita la exploración con el uso claro y buena ubicación de títulos, frases cortas, oraciones y pequeños párrafos legibles (los diseñadores deben ayudar a los usuarios a entender la pantalla en una sola mirada)?			
6.19	¿Se asegura que toda la información necesaria está disponible y se visualiza en la pantalla donde y cuando sea necesario (que no haya necesidad de devolverse en la exploración, por ejemplo para buscar encabezados de tablas)?			
6.20	¿Agrupa los elementos relacionados como información y funciones con el fin de disminuir el tiempo empleado en la búsqueda o exploración (los usuarios podrán examinar rápidamente los temas que se sitúan en la proximidad espacial y que también están relacionados conceptualmente)?			
6.21	¿Utiliza diseño de contenido cuantitativo para la comprensión rápida, pues hacer un uso adecuado de las tablas, gráficos, y técnicas de visualización acelera la comprensión de la información?			
6.22	¿Visualmente se distingue o resalta los elementos importantes o críticos de las páginas que requieren la atención del usuario, especialmente cuando esos elementos se muestran con poca frecuencia?			

H. Anexo: Institución I – Reporte Resultados Evaluación de usuarios

El producto evaluado es un software en uso desde hace 3 años. El software corresponde al sistema de historia clínica electrónica utilizado en el servicio de urgencias por el Hospital Universitario Mayor MEDERI.

Los usuarios participantes fueron convocados con la colaboración de la coordinación médica de urgencias, para que se nos permitiera observarlos y grabar la interacción con el sistema durante la atención de un paciente, en el momento que pueda ser más oportuno dentro de su turno de trabajo.

El ambiente de la investigación ha sido el entorno real de la atención en urgencias, con casos totalmente reales. Esto nos ha permitido tener un acercamiento a la experiencia propia del usuario.

Dentro del proceso de atención del paciente crítico en el servicio de urgencias se logró observar y evaluar la usabilidad del software de HCE desde seis escenarios, tal y como se muestran a continuación:

I. Escenario 1: Recepción urgencias

▪ Perfil usuario participante

No.	Tipo	Sexo	Edad (años)	Tiempo uso HCE	Cargo	Uso PC tiempo libre
1	Avanzado	Femenino	28	1 año 1/2	Orientadora	Evita usarlo

▪ Identificación de tareas

Tarea No.	Nombre	Descripción
1	Registro de recepción paciente ginecológica.	Se realiza el registro inicial de ingreso al servicio de urgencias de la paciente en estado de embarazo
2	Búsqueda de una paciente por nombre.	Permite saber si un paciente ha sido ingresado al hospital.
3	Registro de recepción paciente adulto.	Se realiza el registro inicial de ingreso del paciente adulto al servicio de urgencias.
4	Búsqueda de paciente por ubicación.	Se requiere saber en qué lugar se encuentra un paciente determinado.

5	Registro de un paciente existente.	Se parte del registro, pero el paciente ya se encuentra pendiente por atención y se requiere ubicar al paciente.
---	------------------------------------	--

▪ Métricas

1. Eficacia

✓ Éxito por tarea

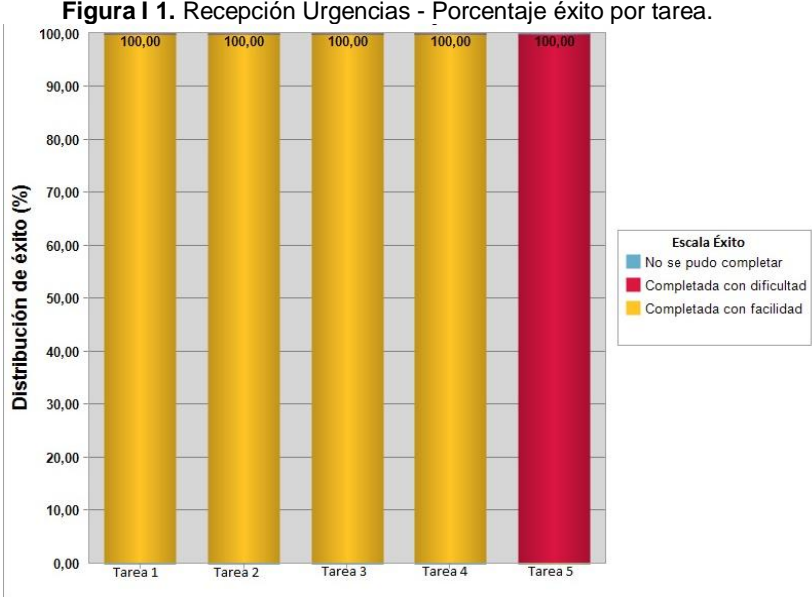
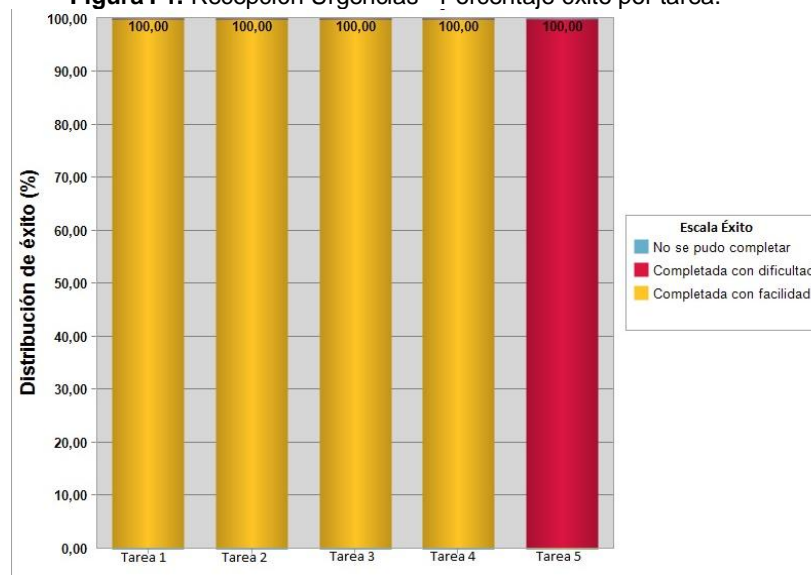
En la  se puede observar que todas las tareas de recepción fueron completadas al 100%, pero la tarea 5 “Registro de un paciente existente” fue completada **con dificultad**, dado la presencia de ciertos problemas de usabilidad que se describen más adelante.

Figura 1. Recepción Urgencias - Porcentaje éxito por tarea.



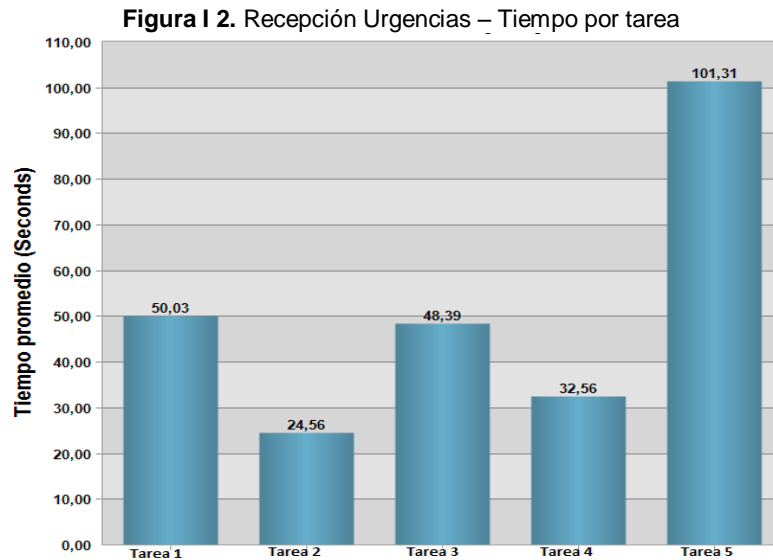
✓ Errores

El usuario no fue vulnerable por el software a cometer errores.

2. Eficiencia

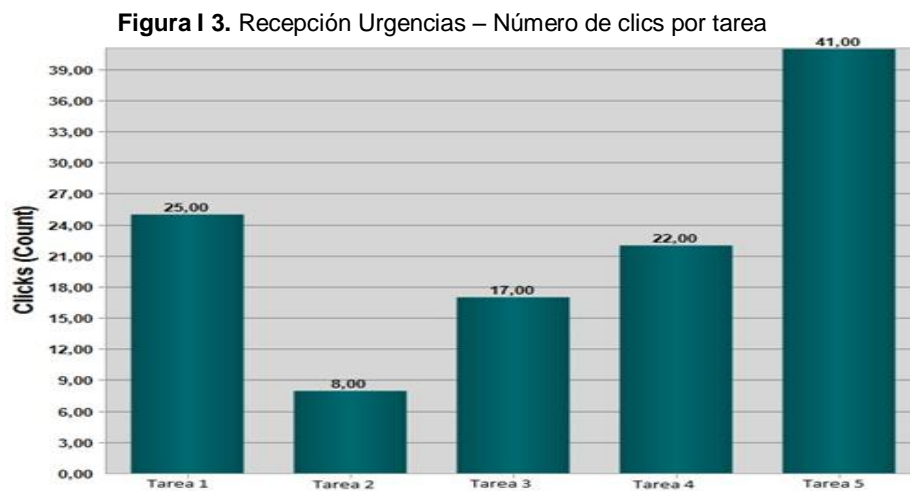
✓ Tiempo por tarea

La **tarea 5** en la que a través del registro se verifica a un paciente ya existente, le toma al usuario más tiempo para completarla (101,32 segundos, más de minuto y medio) con respecto a las demás tareas. Las **tareas 1 y 3** orientadas al registro de un paciente, fueron aproximadas (50,03 y 48,39 segundos respectivamente) en su tiempo. Por otra parte, las **tareas 2 y 4** encaminadas a la búsqueda de pacientes le tomaron al usuario el menor tiempo de completitud (24,56 y 32,56 segundos respectivamente).



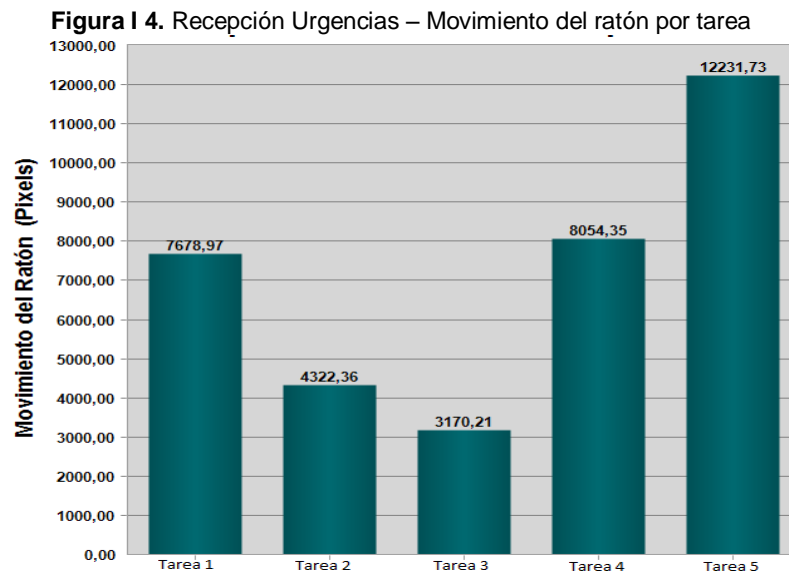
✓ Clics del ratón

Los clics que el usuario realizó para completar la tarea son señal de la carga de la misma, podemos observar que la **tarea 2** es más sencilla (necesitó de 8 clics), está seguida por la **tarea 3** (con 17 clics) en la que se registró a un paciente adulto. La **tarea 4** presenta una gran diferencia (22 clics) con respecto a la tarea 3 que también realizó una búsqueda, esa diferencia se puede destacar porque al usuario le implicó moverse en otra ventana emergente. Por otra parte, la **tarea 1** (requirió de 25 clics) superó en 8 clics a la tarea 3 también de registro de paciente, esto por tratarse del diligenciamiento de datos adicionales de ginecología. Finalmente, la **tarea 5** es la que tuvo más carga en cuestión de clics (necesitó 41 clics) dado la dificultad que se presentó en el caso específico de búsqueda.



✓ Movimiento del ratón

El movimiento o desplazamiento que el usuario realizó con el ratón para llevar a cabo sus tareas indica el camino y proximidad de su información. Es así como se destaca la **tarea 3** de registro con el menor movimiento (3170, 21 pixeles), seguida de la **tarea 2** (4322,36 pixeles) que está orientada a una búsqueda de paciente. La **tarea 1** se mueve (7678,97 pixeles) con una marcada diferencia de la tarea 3. En cuanto a las tareas de búsqueda la **tarea 4** (8054,35 pixeles) en contraposición con la tarea 2, registra una diferencia mayor en pixeles de aproximadamente el doble. Finalmente, la **tarea 5** (12231,73 pixeles) es la más cagada en cuanto a desplazamiento con una diferencia substancial.



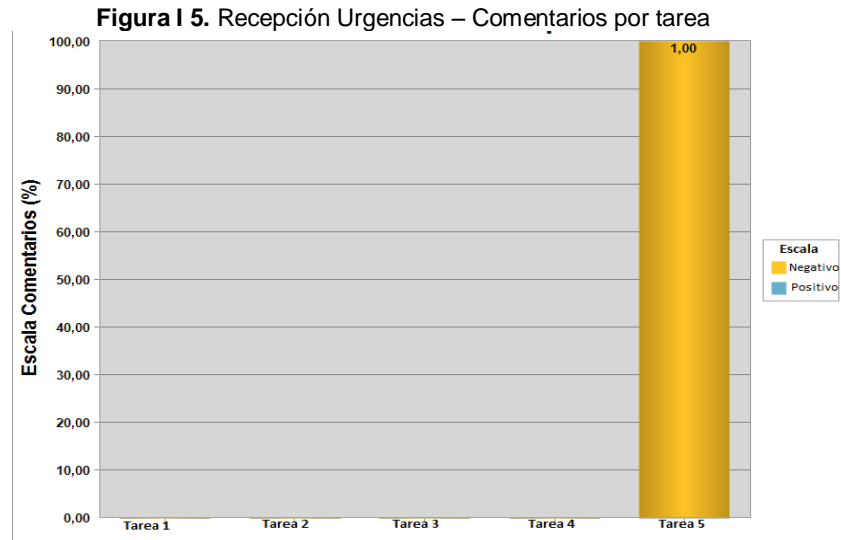
✓ Ruta óptima

En este escenario no fue posible comparar con una ruta óptima ya que sólo se contó con la participación de un usuario.

3. Satisfacción

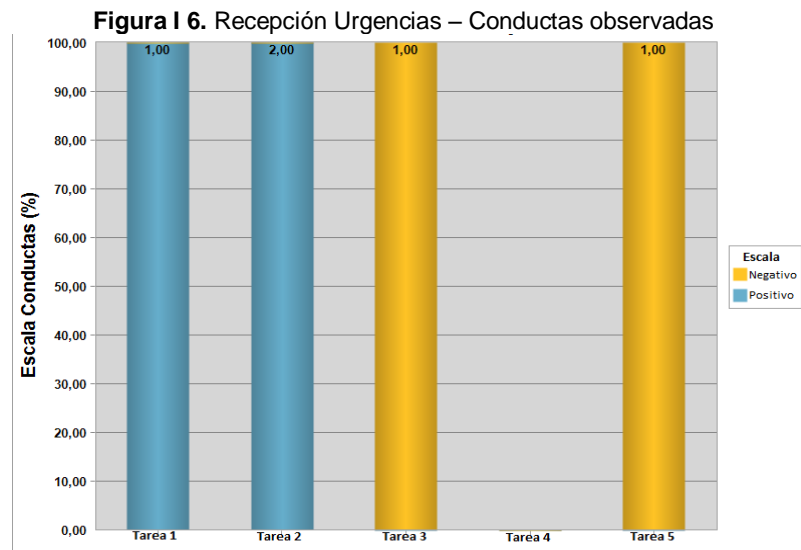
✓ Comentarios positivos/negativos

En cuanto a los comentarios verbales del usuario y orientados a la ejecución de tareas, se registró un comentario negativo en la tarea 5, debido a la dificultad que se presentó en el momento de buscar un paciente.

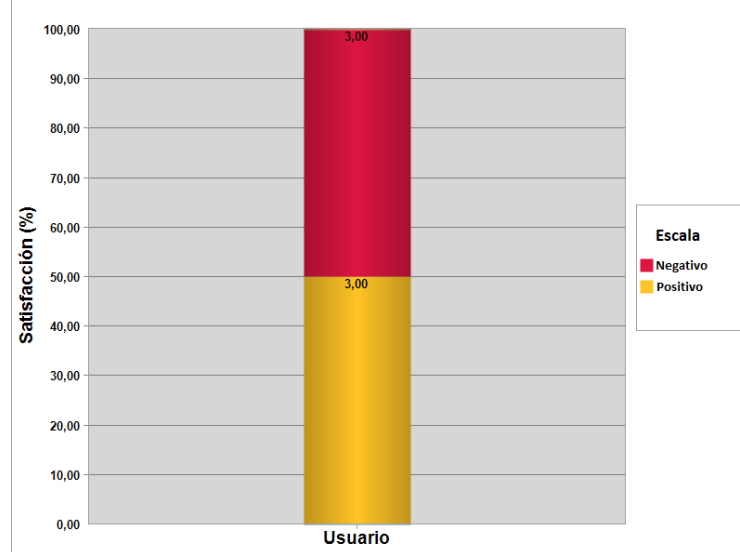


✓ **Conductas observadas positivas/negativas**

Las conductas observadas en el usuario frente al uso del sistema fueron positivas en las **tareas 1 y 2** (con uno y dos conductas positivas, respectivamente). Mientras que para las **tareas 3 y 5** se registraron conductas negativas (una conducta negativa en cada tarea), lo cual se vio reflejado a causa de la carga que se presenta en dichas tareas.



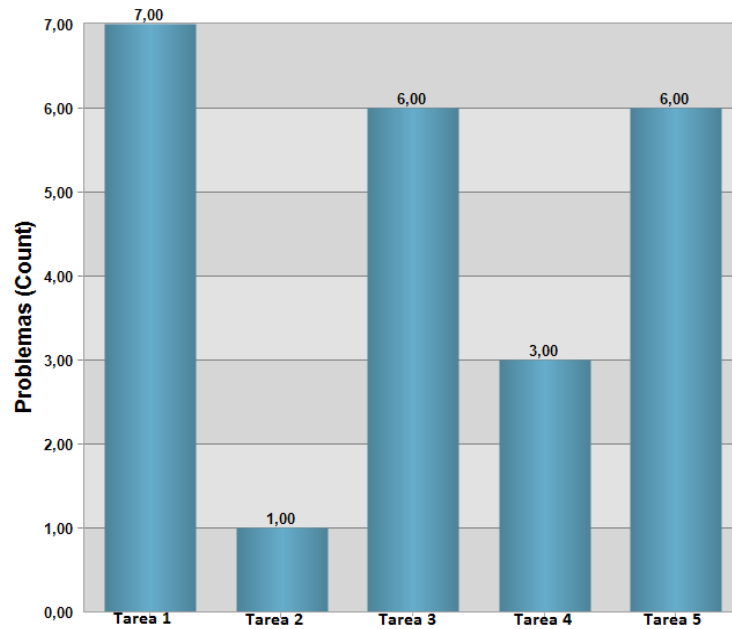
En consecuencia el número de señales de satisfacción se distribuyeron homogéneamente en un 50% para las señales positivas y en un 50% para las señales negativas.

Figura I 7. Recepción Urgencias – Señales de satisfacción del usuario.

4. Problemas de Usabilidad

✓ Número de problemas

En recepción se presentan el mismo número de incidencias (6 problemas) tanto en la **tarea 3** como en la **tarea 5**. La **tarea 2** presenta un problema, seguida por la **tarea 4** con tres problemas y finalmente la **tarea 1** presenta la mayor cantidad de problemas en la interfaz (7 problemas).

Figura I 8. Recepción Urgencias – Problemas por tarea

✓ Tipos de problemas

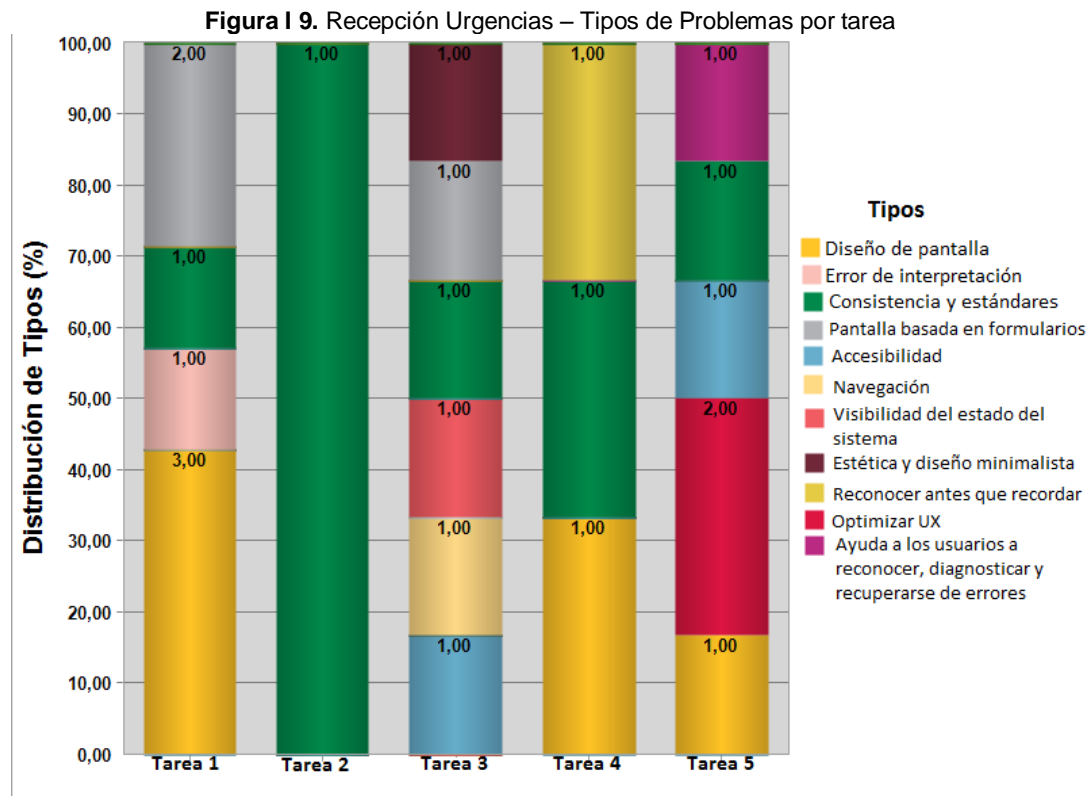
En la tarea 1 se presentan problemas del aplicativo relacionados con diseño de pantalla (3 problemas), interpretación (1 problema), consistencia y estándares (1 problema) y relacionados con la presentación de controles o formularios (2 problemas).

Para la tarea 2 se observó incidencia en cuanto a consistencia y estándares (1 problema).

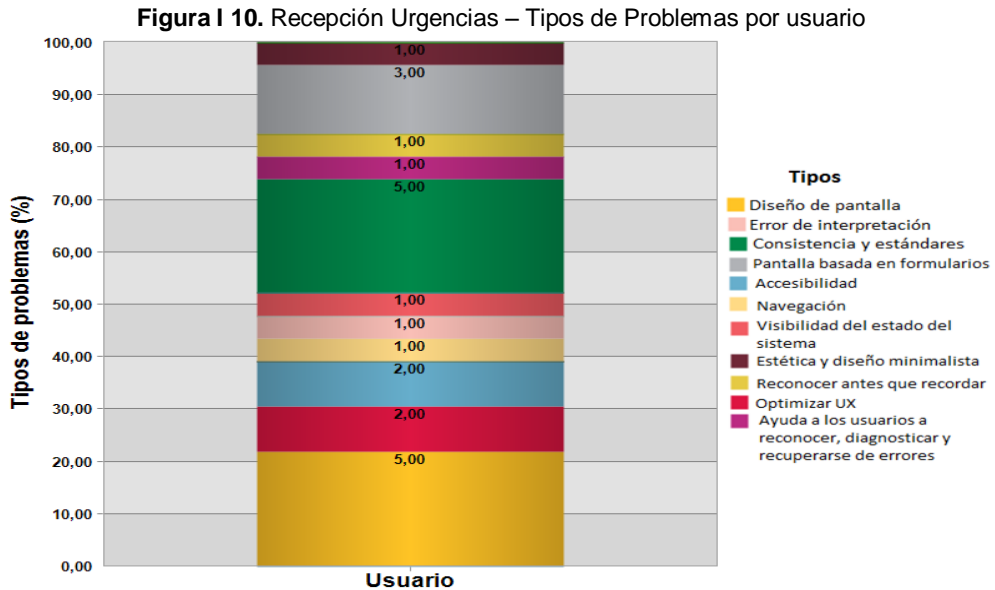
En la tarea 3 se encontraron problemas de accesibilidad (1 problema), navegación (1 problema), visibilidad del estado del sistema (1 problema), consistencia y estándares (1 problema), pantalla basada en controles (1 problema) y de estética y diseño minimalista (1 problema).

Para la tarea 4 se hallaron incidentes en cuanto a diseño de pantalla (1 problema) y de reconocimiento (1 problema) y de consistencia y estándares (1 problema).

En la tarea 5 tenemos problemas de diseño de pantalla (1 problema), de optimización (2 problemas), accesibilidad (1 problema), de reconocimiento (1 problema) y de consistencia y estándares (1 problema).

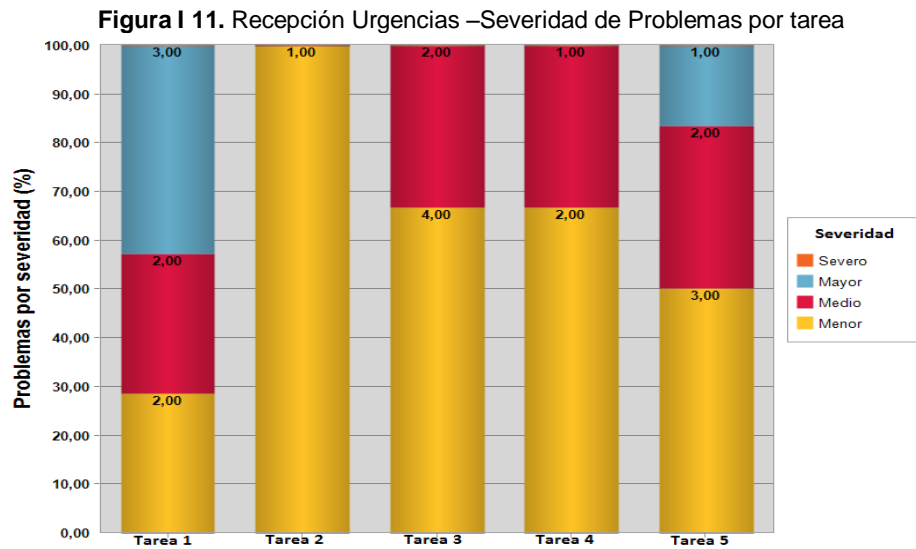


Según lo anterior se llega a determinar que en el escenario de recepción, y mediante la interacción de un usuario, los tipos de problemas quedan distribuidos en su mayoría por problemas de diseño de pantalla (22% aproximadamente), de consistencia y estándares (22% aproximadamente), de pantalla basada en controles y formularios (13%) y de accesibilidad (9% aproximadamente).

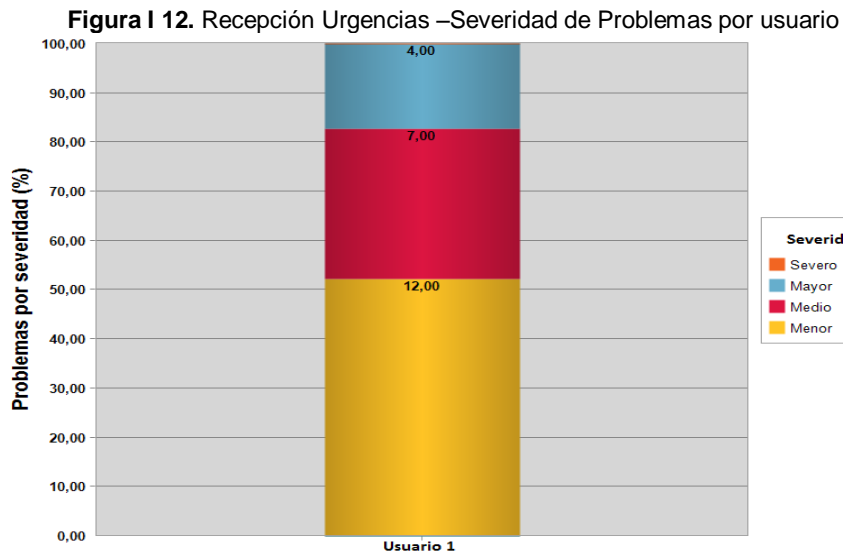


✓ **Severidad de los problemas**

En todas las tareas se encuentran al menos un incidente con una severidad menor. La tarea 1 presenta problemas con severidad menor (2 problemas), media (2 problemas) y el máximo número de problemas con severidad mayor (3 problemas). En la tarea 2 se encontró 1 problema menor. En la tarea 3 se presentaron problemas menores (4 problemas) y medios (2 problemas). La tarea 4 tuvo problemas menores (2 problemas) y con severidad media (1 problemas). Finalmente la tarea 5 muestra problemas con severidad menor (3 problemas), media (2 problemas) y mayor (1 problema).



De este modo, se puede mostrar que de los problemas o incidencias encontradas, el 52.17% presentan una severidad menor, el 30.43% una severidad media y el 17.4% una severidad mayor en la interacción del usuario con el sistema.



II. Escenario 2: Atención Triage

▪ Perfil usuario participante

No.	Tipo	Sexo	Edad (años)	Tiempo uso HCE	Cargo	Uso PC tiempo libre
1	Experto	Femenino	31	1 año 1/2	Médico General	Evita usarlo
2	Experto	Femenino	26	1 año 1/2	Médico General	3 horas día

▪ Identificación de tareas

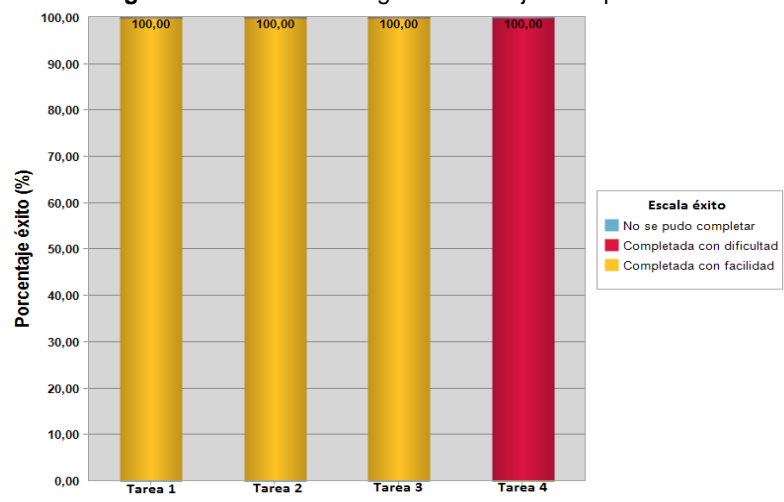
Tarea No.	Nombre	Descripción
1	Registro de Triage paciente adulto.	Se reciben los signos vitales del paciente y se realiza su clasificación.
2	Modificación del registro de triage de un paciente adulto.	Se modifica al registro para priorizar la atención.
3	Registrar llamado.	Cuando el paciente no responde al llamado se hace un registro.
4	Registro de Triage paciente adulto 2.	Se reciben los signos vitales del paciente y se realiza su clasificación. Esta tarea permite visualizar una dificultad.

▪ Métricas

1. Eficacia

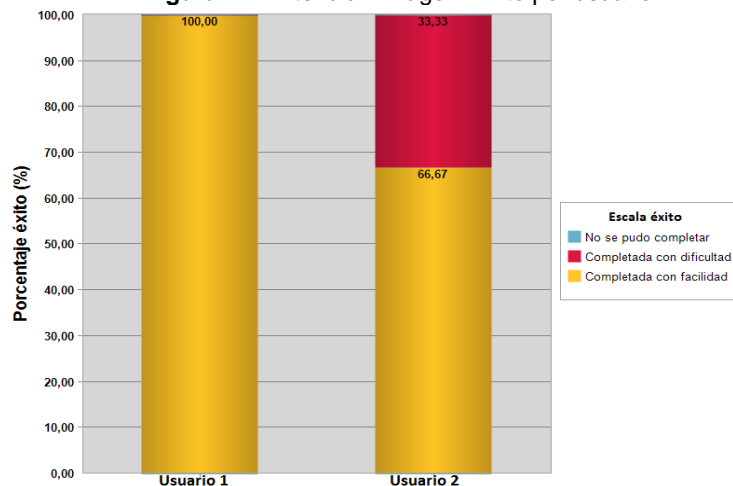
✓ Éxito por tarea

En la gráfica se puede observar que todas las tareas de Triage fueron completadas al 100%, pero la tarea 4 “Registro de Triage paciente adulto 2” fue completada **con dificultad**, por un usuario, dado la presencia de ciertos problemas y errores que se describen más adelante.

Figura I 13. Atención Triage - Porcentaje éxito por tarea

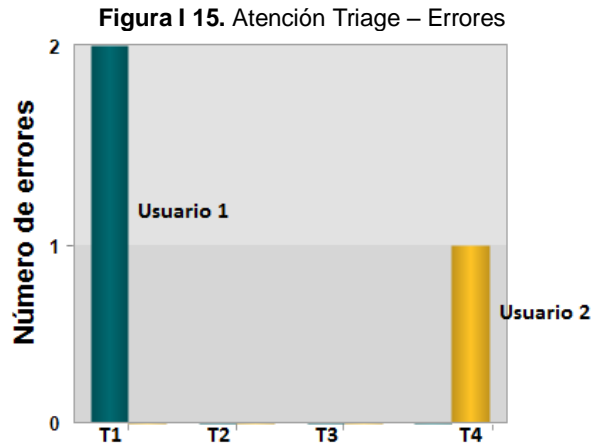
✓ Éxito por usuario

En cuanto al nivel de éxito alcanzado por los usuarios, se puede ver que el usuario 1 completó sus tareas al 100% con facilidad, mientras que el usuario 2 completó el 66.67% del trabajo con facilidad y con el 33.33% restante se tuvo cierta dificultad.

Figura I 14. Atención Triage – Éxito por usuario

✓ Errores

En las tareas 1 y 4 que corresponden al registro de un paciente adulto, cada usuario cometió 2 y 1 errores respectivamente. En la tarea 1 fueron dos errores en cuando a la selección del paciente equivocado del tablero de pacientes y en la tarea 4 el error se presentó por digitar un valor fuera de rango en los signos vitales.



2. Eficiencia

✓ Tiempo por tarea

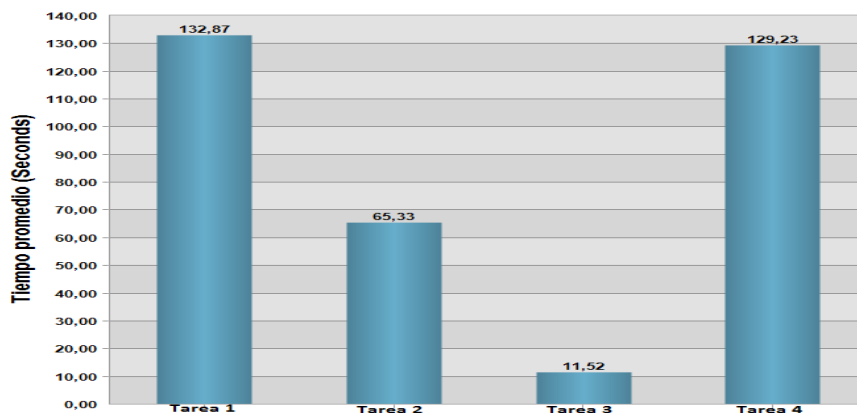
A los usuarios les tomó más tiempo completar la **tarea 1** para el registro de triage de un paciente adulto (en promedio 132.87 segundos). Sin embargo, los tiempos de terminación variaron en los usuarios de 200.56 (más de 3 minutos) a 65.19 segundos (un poco más de 1 minuto).

Para completar la **tarea 2** el usuario empleó (65.33 segundos) más de un minuto. Siendo la **tarea 3** la más rápida (11.52 segundos) para registrar un llamado. Finalmente la **tarea 4** muy aproximado en su resultado (129.23 segundos) con el promedio de la tarea 1 ya que corresponde al mismo objetivo, pero que nos permitió revisar información complementaria en el estudio.

Tabla I 1. Atención Triage - Tiempos

	Usuario 1	Usuario 2	Promedio Segundos
Tarea 1	200.56	65.19	132.87
Tarea 2	65.33	-	65.33
Tarea 3	-	11.52	11.52
Tarea 4	-	129.23	129.23

Figura I 16. Atención Triage – Tiempo Promedio



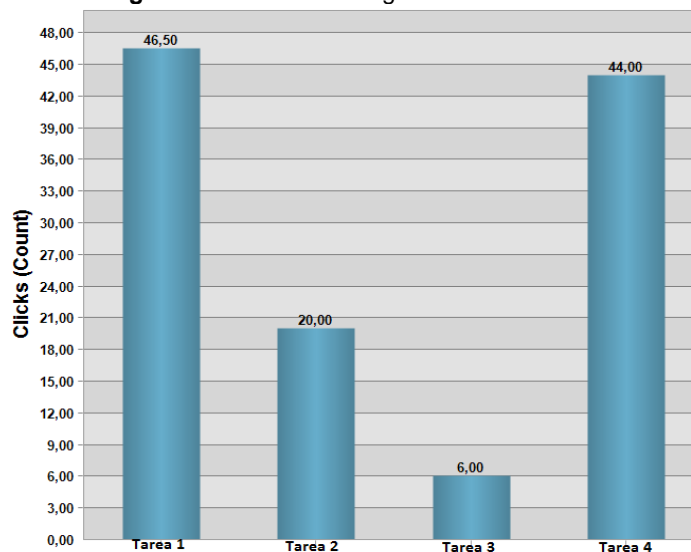
✓ Clics por tarea

Los clics que el usuario realizó para completar la tarea son evidencia de la carga de la misma, podemos observar que la tarea 3 es más sencilla (necesitó de 6 clics), está seguida por la tarea 2 (con 20 clics) en la que se modificó el registro de triage de un paciente adulto. En promedio la tarea 1 (45.5 clics promedio) es la que más clics requiere y se acerca mucho a la tarea 4 (44 clics). Sin embargo existe una diferencia para la tarea 1 entre el número de clics que emplea el usuario 1 y el usuario 2, esto debido a que el usuario 2 encuentra más rápido al paciente que necesita atender, dado que la tarea se vuelve dependiente de la habilidad del usuario para buscar, en esta tarea el sistema podría mejorar la experiencia del usuario.

Tabla I 2. Atención Triage - Clics

	Usuario 1	Usuario 2	Promedio Clics
Tarea 1	61	32	45.5
Tarea 2	20	-	20
Tarea 3	-	6	6
Tarea 4	-	44	44

Figura I 17. Atención Triage – Promedio clics



✓ Movimiento del ratón

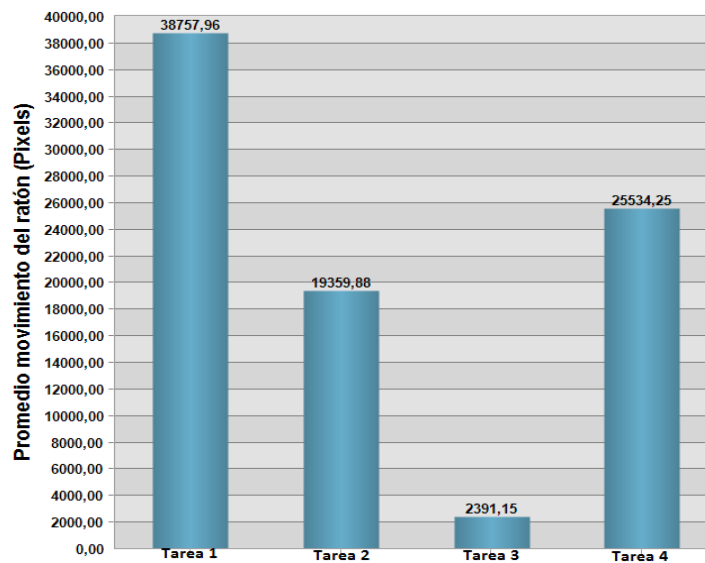
El movimiento o desplazamiento que los usuarios realizaron con el ratón para llevar a cabo sus tareas indica el camino y proximidad de su información. Es así como se destaca la **tarea 3** de registro de llamado con el menor movimiento (2391.15 píxeles), seguida de la **tarea 2** (19359.88 píxeles) que está orientada a una modificación de paciente en triage. La **tarea 4** se mueve (25534.25 píxeles) con una similitud a la tarea 1. Finalmente, la **tarea 1** registra el mayor número de píxeles en el desplazamiento (38757.96 píxeles en promedio), sin embargo, existe una marcada diferencia (38932,13 píxeles) entre el desplazamiento del **usuario 1** (58224.02 píxeles) y

el **usuario 2** (19291.89), y como se argumentó anteriormente esta gran diferencia se debe a que el usuario 1 necesitó buscar y descartar a varios pacientes de su lista.

Tabla I 3. Atención Triage - Píxeles

	Usuario 1	Usuario 2	Promedio Píxeles
Tarea 1	58224.02	19291.89	38757.96
Tarea 2	19359.88	-	19359.88
Tarea 3	-	2391.15	2391.15
Tarea 4	-	25534.25	25534.25

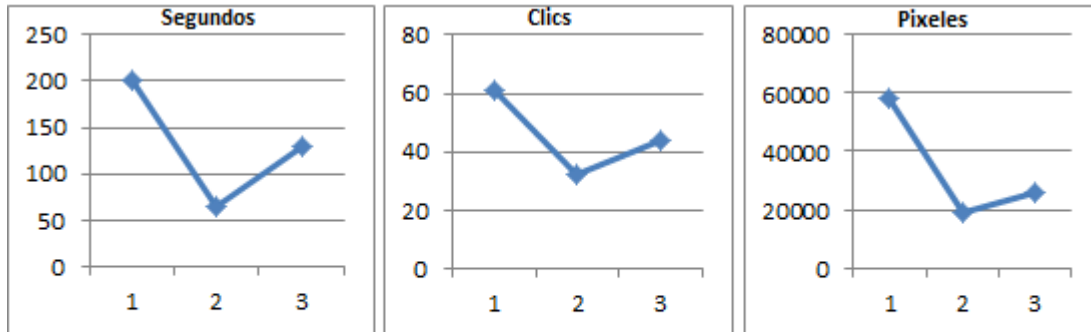
Figura I 18. Atención Triage – Promedio Píxeles



✓ Ruta óptima

En este escenario la tarea principal que fue realizada por los dos usuarios (T1) y repetida por el usuario 2 (T4), es la correspondiente con el “Registro de Triage paciente adulto”, de este desempeño se ha podido comparar y determinar las medidas que pueden formar parte de una ruta óptima. De modo que según la **Figura I 19** la tarea 1 desarrollada por el usuario 2 (opción 2 eje x) es la que representa las medidas más eficientes.

Figura I 19. Atención Triage – Tarea de ruta óptima



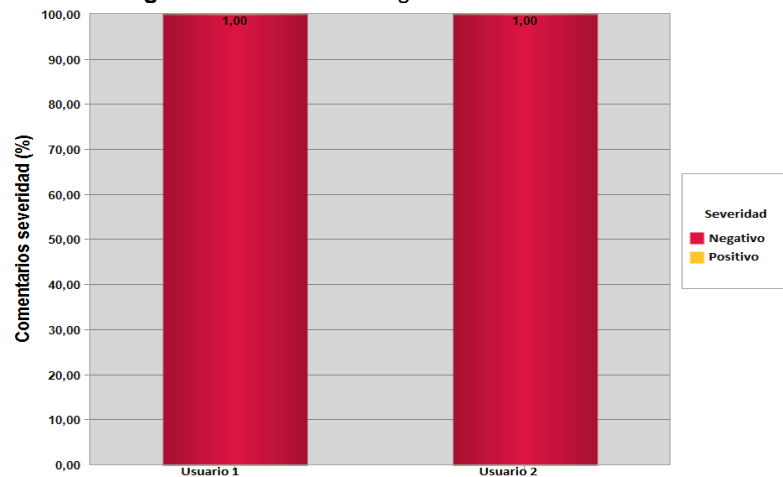
1 : Tarea 1 - Usuario 1
 2 : Tarea 1 - Usuario 2
 3 : Tarea 4 - Usuario 2

3. Satisfacción

✓ Comentarios positivos/negativos

En cuanto a los comentarios verbales del usuario y orientados a la ejecución de tareas, se registró un comentario negativo del **usuario 1** en el desarrollo de la **tarea 1**. Asimismo se registra un comentario negativo del usuario 2 debido al error que se presentó en al momento de registrar un paciente desde la atención de triage.

Figura I 20. Atención Triage - Comentarios

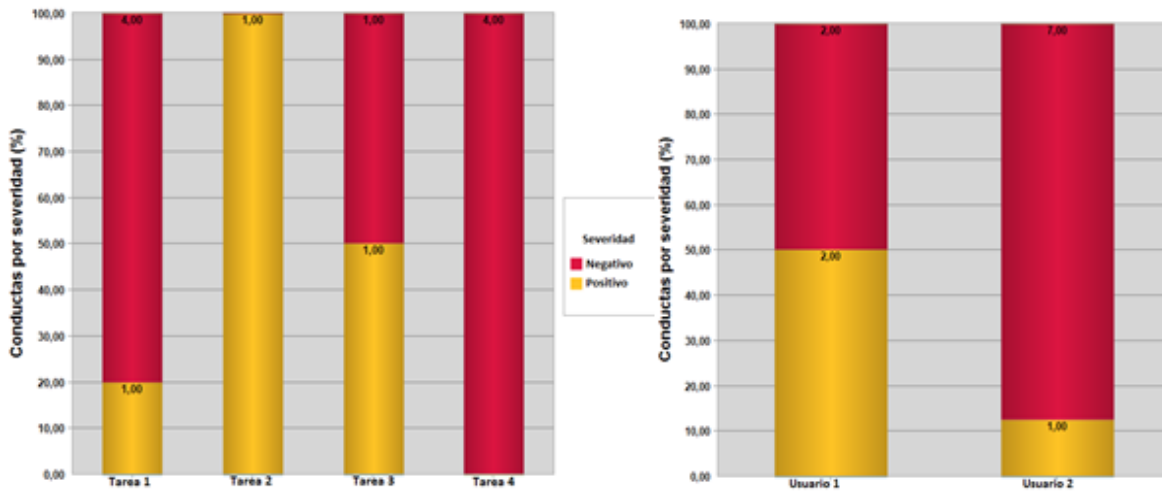


✓ Conductas observadas positivas/negativas

Las conductas observadas en el usuario frente al uso del sistema fueron positivas en las **tareas 1, 2 y 3** (con una conducta positivas, respectivamente). Sin embargo para las **tareas 1 y 5** se registraron el mayor número de conductas negativas (4 conductas negativas en cada tarea), y en

la tarea 3 (con una conducta negativa), lo cual se vio reflejado a causa de la carga y los problemas que se presentaron en dichas tareas.

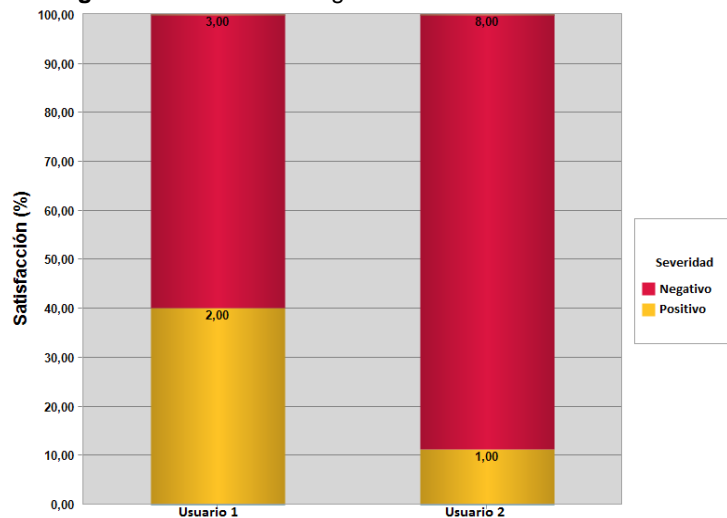
Figura I 21. Atención Triage –Conductas Observadas



En general, el **usuario 1** registró dos conductas negativas y dos conductas positivas frente al uso del sistema. Mientras que el **usuario 2** manifestó siete conductas negativas.

En consecuencia el número de señales de satisfacción se distribuyeron con una tendencia negativa. El usuario 1 mostró un 60% de señales negativas y un 40% para las señales positivas. Con mayor porcentaje el usuario 2 mostró señales negativas en un 88.8% y señales positivas de sólo el 11%.

Figura I 22. Atención Triage – Total señales de satisfacción



4. Problemas de Usabilidad

✓ Número de problemas

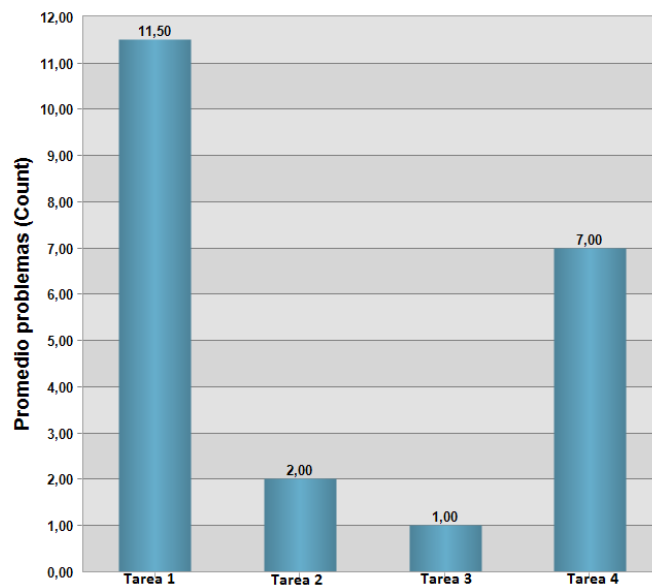
En atención Triage se presentan en promedio el más alto número de incidencias en la **tarea 1** (11.5 problemas). La **tarea 4** presenta 7 problemas. Finalmente la **tarea 2** presenta un mínimo

de problemas (2 problemas), seguida por la **tarea 4** con el menor número de problemas en este escenario (1 problema).

Tabla I 4. Atención Triage – Problemas

	Usuario 1	Usuario 2	Promedio Problemas
Tarea 1	15	8	11.5
Tarea 2	2	-	2
Tarea 3	-	1	1
Tarea 4	-	7	7

Figura I 23. Atención Triage – Problemas por tarea



✓ Tipos de problemas

En la **tarea 1** se presentan problemas del aplicativo relacionados con diseño de pantalla (2 problemas), optimización de la experiencia del usuario (7 problemas) siendo el tipo de problema con mayor presencia en esta tarea, consistencia y estándares (1 problema), navegación (2 problemas), error de integridad de datos (1 problema), control y libertad del usuario (1 problema), consistencia y estándares (1 problema), ayuda a reconocer diagnosticar y recuperarse de errores (1 problema), reconocer antes que recordar (3 problemas), relacionados con la presentación de la pantalla con controles o formularios (2 problemas) y de estética y diseño minimalista (3 problemas).

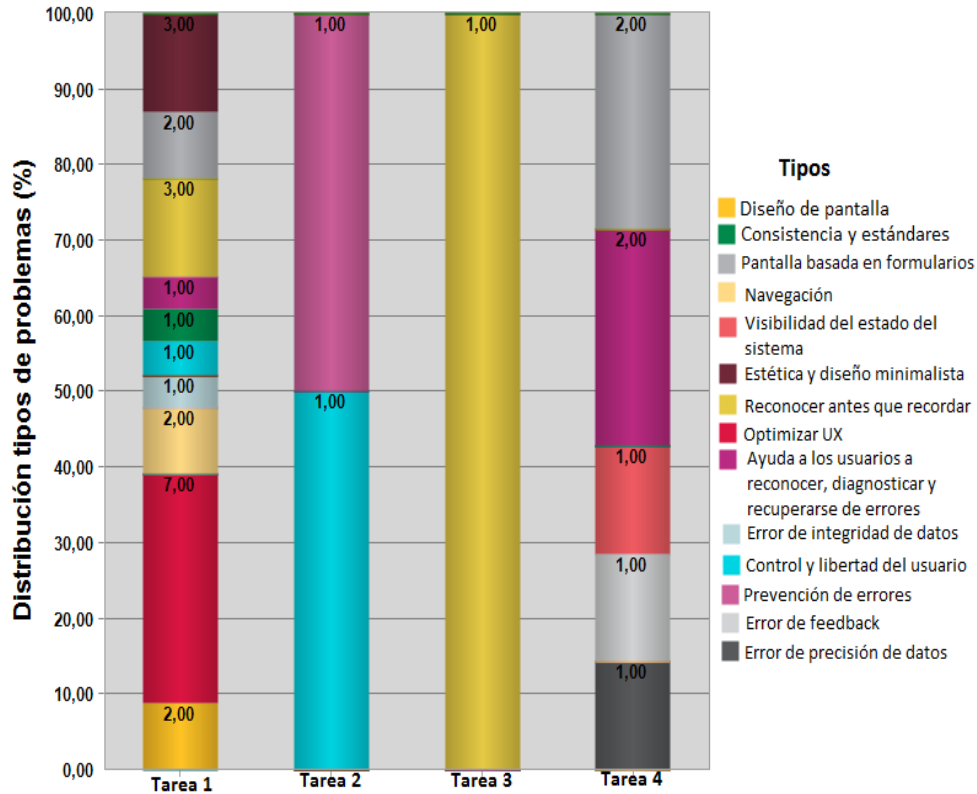
Para la **tarea 2** se observó incidencia en cuanto a control y libertad del usuario (1 problema) y problemas de prevención de errores (1 problema).

En la **tarea 3** se encontraron problemas del tipo reconocer antes que recordar (1 problema).

Para la **tarea 4** se hallaron incidentes en cuanto a error de precisión de datos (1 problema), error de feedback (1 problema), visibilidad del estado del sistema (1 problema), relacionados con la

ayuda para el reconocimiento, diagnóstico y recuperación de errores (2 problemas), y con las pantallas basadas en controles y estándares (2 problemas).

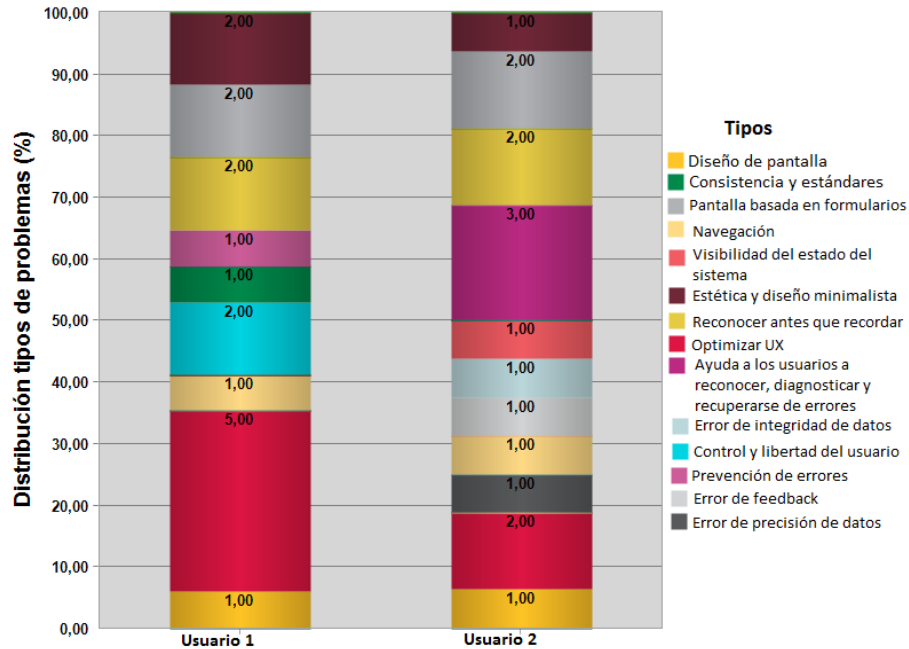
Figura I 24. Atención Triage – Tipos de problemas por tarea



Según lo anterior se llega a determinar que en el escenario de triage, y mediante la interacción de dos usuarios. Para el **usuario 1** los tipos de problemas quedan distribuidos en su mayoría por aquellos que impiden optimizar la experiencia del usuario (31.25%), los que no permiten el control y libertad del usuario (12.5%), los de pantalla basada en controles y formularios (12.5%), de estética y diseño minimalista (12.5) y el porcentaje restante (31.25%) se distribuye de forma similar (6.25%) entre problemas de diseño de pantalla, navegación, consistencia y estándares, y prevención de errores.

Asimismo, para el **usuario 2** los tipos de problemas quedan distribuidos en su mayoría por aquellos que impiden la ayuda al usuario para reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores (31.25%), los que no permiten el control y libertad del usuario (12.5%), los de pantalla basada en controles y formularios (12.5%), de estética y diseño minimalista (12.5) y el porcentaje restante (31.25%) se distribuye de forma similar (6.25% respectivamente) entre problemas de diseño de pantalla, navegación, consistencia y estándares, y prevención de errores.

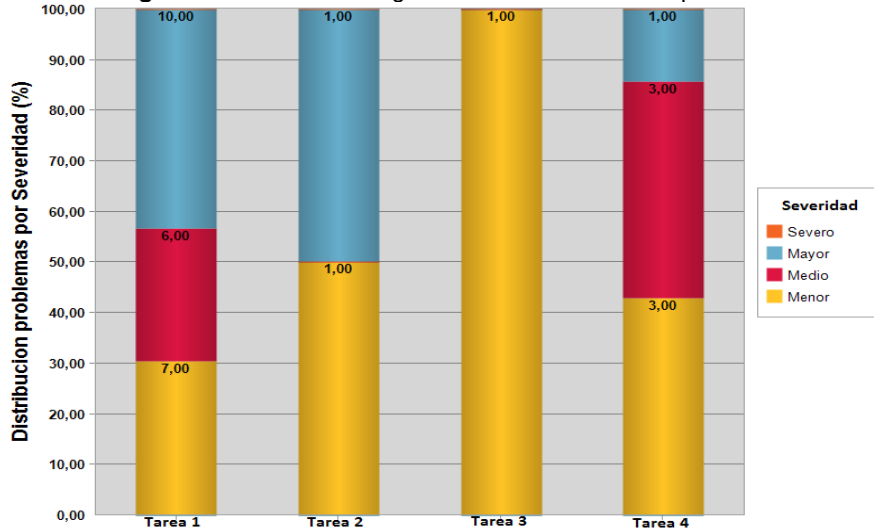
Figura I 25. Atención Triage – Tipos de Problemas por usuario.



✓ **Severidad de los problemas**

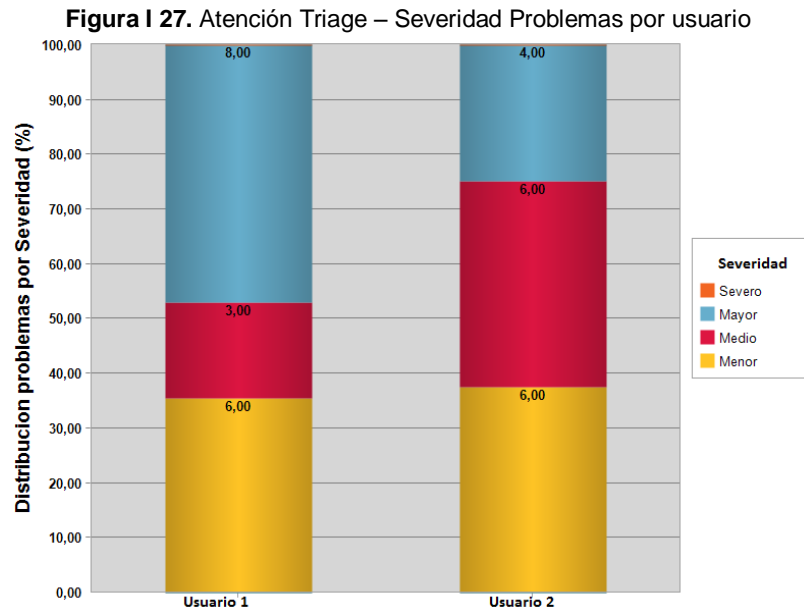
En todas las tareas se encuentra al menos un incidente con una severidad menor. La **tarea 1** presenta problemas con severidad menor (7 problemas), media (6 problemas) y el máximo número de problemas con severidad **mayor** (10 problemas) lo cual indica que hay inconvenientes con la aplicación que pueden afectar la morbilidad del paciente. En la **tarea 2** se encontró 1 problema menor y 1 problema mayor. En la **tarea 3** se encontró 1 problema menor. La **tarea 4** tuvo problemas menores (3 problemas), con severidad media (3 problemas) y con severidad mayor (1 problemas).

Figura I 26. Atención Triage – Severidad Problemas por tarea



De este modo, se puede destacar que de los problemas o incidencias encontradas, durante la interacción del **usuario 1** el 35.29% presentan una severidad menor, el 17.64% una severidad media, pero un gran porcentaje del 47.05% tienen una severidad **mayor**.

Durante la interacción del **usuario 2** el 35.29% presentan una severidad menor, el 35.29% una severidad media y un porcentaje del 25% tienen una severidad mayor.



III. Escenario 3: Atención Consultorio urgencias

- Perfil usuario participante

No.	Tipo	Sexo	Edad (años)	Tiempo uso	Cargo	Uso PC tiempo libre
1	Avanzado	Femenino	34	1 año 1/2	Médico General	Evita usarlo
2	Avanzado	Femenino	25	11 meses	Médico General	3 horas día
3	Intermedio	Masculino	26	4 meses	Médico General	1 hora día
4	Intermedio	Femenino	25	4 meses	Médico General	1 hora día
5	Avanzado	Masculino	32	1 año 1/2	Médico General	2 horas día
6	Intermedio	Femenino	27	3 meses	Médico General	Evita usarlo
7	Intermedio	Femenino	26	1 mes	Médico General	Evita usarlo

▪ Identificación de tareas

Tarea No.	Nombre	Descripción
1	Selección del paciente para la atención consultorio.	Se identifica y elige del tablero de pacientes a la persona que requiere atención.
2	Registro Anamnesis paciente adulto.	Se registra la descripción de la situación según la explicación del propio paciente.
3	Registro revisión por sistemas paciente adulto.	Registro del estado de los sistemas corporales.
4	Registro antecedentes paciente adulto.	Se diligencian todos los antecedentes que describe el paciente.
5	Registro examen físico paciente adulto.	Se registran los datos requeridos del examen físico.
6	Registro examen físico por regiones paciente adulto.	Registro de los hallazgos del examen físico para cada región corporal.
7	Registro de Diagnósticos y plan paciente adulto.	Registro de los diagnósticos asociados y el plan a seguir para su tratamiento.
8	Registro órdenes medicas - Laboratorios	Se registra las órdenes de laboratorios que requiere el paciente.
9	Registro órdenes medicas - Medicamentos	Se registra las órdenes de medicamentos que requiere el paciente.
10	Registro órdenes medicas - EKG/Glucometria.	Se registra las órdenes de glucometría que requiere el paciente.
11	Examen Físico del Paciente	El usuario revisa al paciente y se aparta un momento del sistema.
12	Registro órdenes médicas - Salida	El médico ordena dar salida al paciente.
13	Registro Egreso	El egreso se registra cuando el paciente tuvo orden de salida.
14	Registro órdenes médicas de salida - Medicamentos	Se registra las órdenes de medicamentos de salida que requiere el paciente.
15	Registro órdenes médicas - Incapacidad	El médico ordena salida al paciente y genera una orden de incapacidad.
16	Registro órdenes médicas - Mezclas	Se registra las órdenes de mezclas que requiere el paciente.
17	Registro órdenes medicas - Interconsultas	Se registra las órdenes para interconsulta que requiere el paciente.
18	Registro órdenes medicas - Act. Med. Delegadas	Se registran las actividades Médico Delegadas que se necesitan.
19	Registro ordenes medicas – Imagenología.	Se registra las órdenes para las imágenes que requiere el paciente.

▪ Métricas

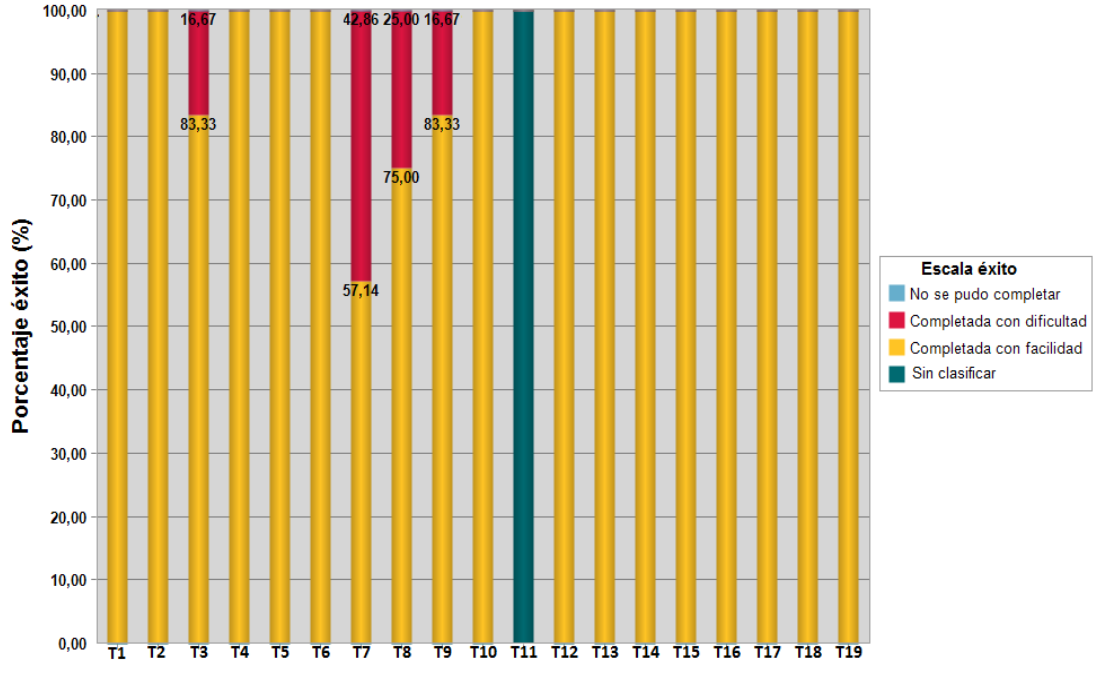
1. Eficacia

✓ Éxito por tarea

En la gráfica se puede observar que todas las tareas (19 tareas) del escenario de atención consultorio fueron completadas al 100%, pero 4 tareas (tarea 3, tarea 7, tarea 8 y tarea 9) fueron completadas **con dificultad** en algún porcentaje, dado la presencia de ciertos problemas de errores que se describen más adelante. Entre las tareas que fueron completadas con dificultad sobresale la **tarea 7** con el porcentaje de dificultad más alto del 42.86%, seguida por la **tarea 8** con un porcentaje de dificultad del 25% y finalmente las **tareas 3 y 9** con un porcentaje del

16.67%. La tarea perteneciente a la escala sin clasificar, identificada con el color verde corresponde al momento en que el médico examina al paciente y deja de usar el sistema.

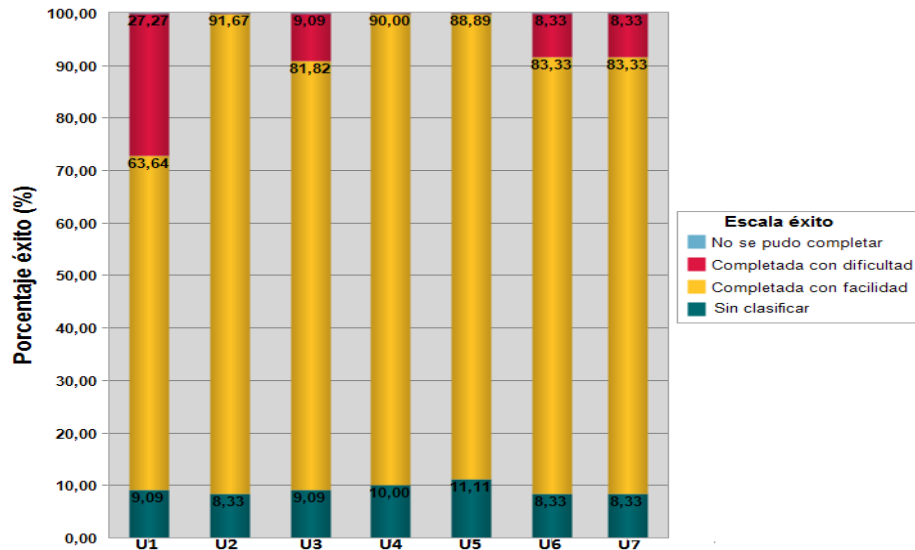
Figura I 28. Atención consultorio urgencias – Éxito por tarea



✓ **Éxito por usuario**

En cuanto al nivel de éxito alcanzado por los usuarios, se pudo observar que los **usuarios 2, 4 y 5** completaron sus tareas al 100% con facilidad, mientras que los **usuarios 6 y 7** completaron el 83.33% del trabajo con facilidad y con el 8.33% restante se tuvieron cierta dificultad. El **usuario 3** completó el 81.82% con facilidad y un 9.09% con dificultad. Sin embargo el **usuario 1** completó con dificultad el 27.27% de sus tareas.

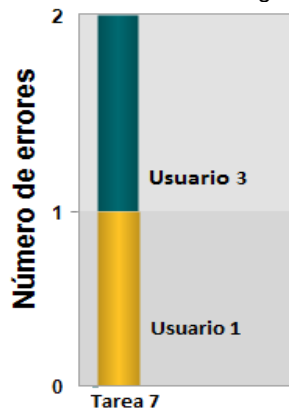
Figura I 29. Atención consultorio urgencias – Éxito por usuario



✓ Errores

Dos de los usuarios de este escenario (Usuario 1 y 3) cometieron un error respectivamente relacionado con el desarrollo de la tarea 7 “Registro de Diagnósticos y plan paciente adulto”, específicamente en el momento de adicionar el diagnóstico a la lista.

Figura I 30. Atención Consultorio Urgencias – Errores



2. Eficiencia

✓ Tiempo por tarea

A los usuarios les tomó más tiempo completar la **tarea 2** para el “Registro de Anamnesis” de un paciente adulto (en promedio 133.81 segundos). Sin embargo, los tiempos de terminación variaron entre los usuarios de 208.37 (más de 3 minutos) a 94.63 segundos (más de 1 minuto y medio). Inmediatamente se encuentra la **tarea 7** (Registro de Diagnósticos y plan paciente adulto) con un tiempo promedio (131,35 segundos) muy cercano al de la tarea 2 y no se presentan diferencias significativas entre los tiempos de los usuarios.

La tarea que fue seleccionada como la que registró el menor tiempo promedio (43.53 segundos) es la **tarea 5** (Registro examen físico paciente adulto) puesto que es una tarea que fue desarrollada por todos los usuarios participantes, pero sus tiempos de terminación variaron entre 8 y 110,94 segundos (cerca de 2 minutos). Existen tareas que registraron tiempos menores pero fueron ejecutadas por un usuario.

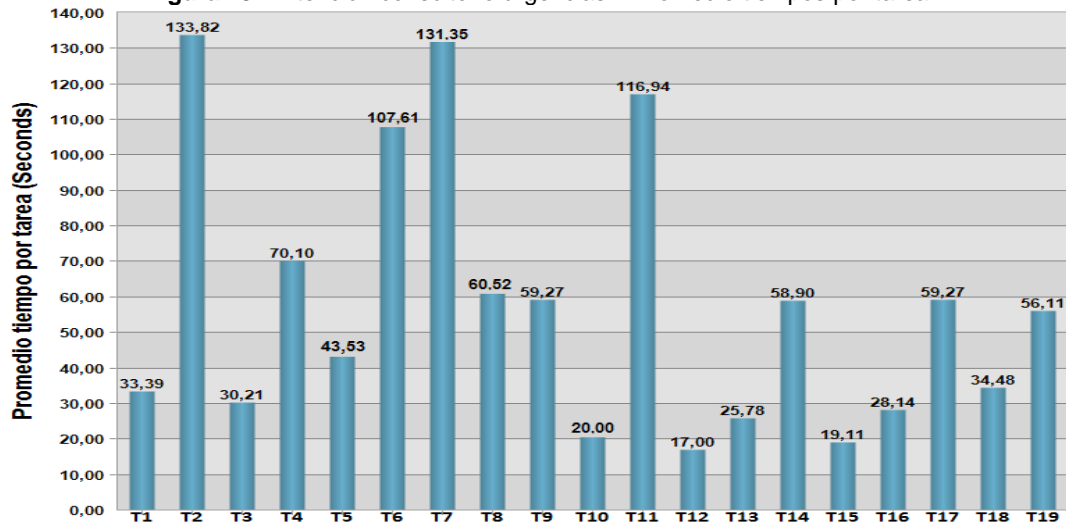
Algo que se puede destacar son los tiempos desarrollados por la **tarea 11** que corresponde al examen del paciente dejando por un momento el sistema y ejerciendo una interacción personal médico-paciente. En promedio el tiempo (116,94 segundos) es casi de 2 minutos y los tiempos variaron entre 40,23 y 176,80 segundos. Esto nos permite observar que se le dedica muy poco tiempo al contacto con el paciente y el médico está más dedicado a atender el sistema de información en sus diferentes tareas. Entonces según los tiempos que registran los médicos participantes y teniendo en cuenta todas las tareas que requiere este escenario a través de la HCE, cuando atienden a un paciente en el consultorio de urgencias, en promedio emplean aproximadamente 19 minutos de los cuales sólo 2 minutos son dedicados a la interacción personal con el paciente.

En general los usuarios avanzados U1, U2 Y U5 registran en tiempos inferiores con respecto a los tiempos de los usuarios U3, U4, U6 Y U7 que son usuarios con perfil intermedio.

Tabla I 5. Atención consultorio urgencias – Tiempos (segundos)

	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	Promedio Seg.	Dev. Estándar
Tarea 1	35,63	-	42,61	8,34	21,10	69,20	23,43	33,39	21,21
Tarea 2	99,45	108,14	208,37	94,63	183,53	114,28	128,30	133,81	44,38
Tarea 3	53,91	18,02	-	40,37	15,26	19,89	33,81	30,21	15,21
Tarea 4	116,65	29,76	32,82	64,80	57,29	69,31	120,06	70,10	36,22
Tarea 5	29,37	36,39	8,01	75,30	35,59	9,11	110,94	43,53	37,23
Tarea 6	140,95	121,64	73,05	97,13	122,75	60,69	137,06	107,61	31,39
Tarea 7	117,06	112,08	140,48	113,59	133,13	139,45	163,69	131,35	18,66
Tarea 8	72,24	-	51,25	-	-	66,03	52,55	60,52	10,28
Tarea 9	48,39	23,75	36,67	62,01	63,19	121,61	-	59,27	34,06
Tarea 10	23,95	-	-	-	-	-	16,05	20,00	5,59
Tarea 11	93,74	111,10	153,89	131,51	40,23	111,33	176,80	116,94	44,06
Tarea 12	-	17,00	-	-	-	-	-	17,00	-
Tarea 13	-	25,78	-	-	-	-	-	25,78	-
Tarea 14	-	58,90	-	-	-	-	-	58,90	-
Tarea 15	-	19,11	-	-	-	-	-	19,11	-
Tarea 16	-	-	32,25	24,03	-	-	-	28,14	5,81
Tarea 17	-	-	22,04	-	-	-	96,49	59,27	52,64
Tarea 18	-	-	-	-	-	34,48	-	34,48	-
Tarea 19	-	-	-	-	-	72,41	39,81	56,11	23,05
Totales	831.34	681.67	801.44	711.71	672.07	887.79	1098.99	1105.52	

Figura I 31. Atención consultorio urgencias – Promedio tiempos por tarea



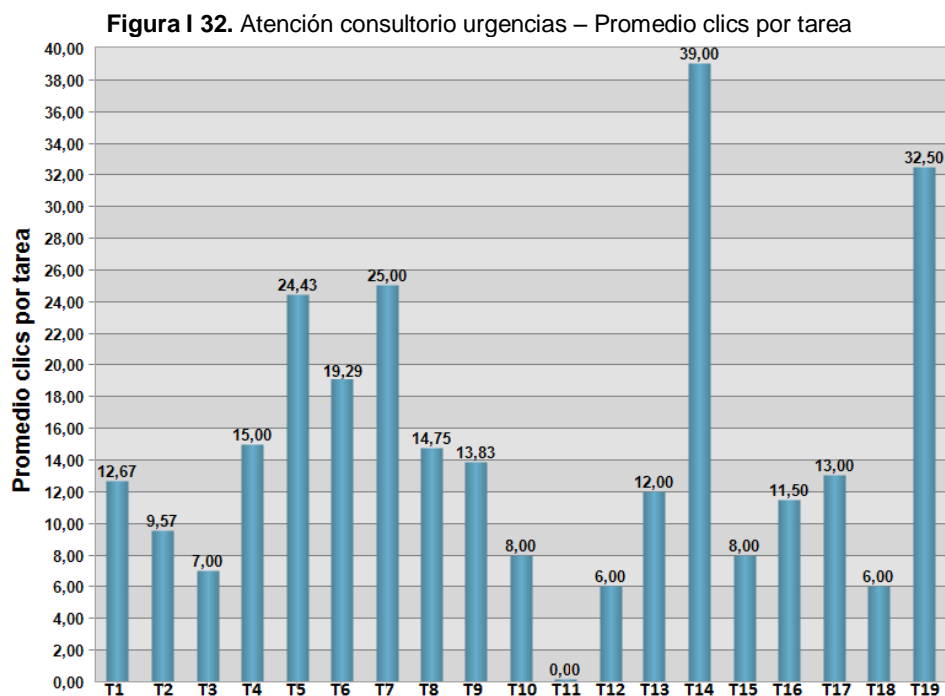
✓ Clics por tarea

Los clics que los usuarios realizaron para completar una tarea son evidencia de la carga de la misma, se puede observar que de las tareas que desarrollaron todos los usuarios, la **tarea 3** (Registro revisión por sistemas paciente adulto) es más sencilla (necesitó en promedio 7 clics), usuarios avanzados la desarrollaron en 2 clics, mientras que usuarios intermedios la desarrollaron en 13 clics. La anterior está seguida por tareas como la tarea 12 y 18 (con 6 clics) que fueron desarrolladas por un usuario. En la que se modificó el registro de triage de un paciente adulto.

Sin embargo, la **tarea 5** (Registro examen físico paciente adulto) registró la mayor cantidad de clics (en promedio 25 clics aproximadamente) aunque existieron diferencias por usuarios que registraron 3 y 2 clics (U3 y U6, usuarios con perfil intermedio). Seguida por la **tarea 19** (Registro ordenes medicas - Imagenología) con la mayor cantidad de clics (en promedio 33 clics aproximadamente) sin grandes diferencias entre sus usuarios.

Tabla I 6. Atención consultorio urgencias – Número de clics.

	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	Promedio Clics	Dev. Estándar
Tarea 1	22	-	15	4	16	7	12	12,67	6,50
Tarea 2	8	10	4	12	16	2	15	9,57	5,29
Tarea 3	11	2	-	13	2	9	5	7	4,69
Tarea 4	23	15	18	15	4	22	8	15	6,98
Tarea 5	19	34	3	32	42	2	39	24,43	16,64
Tarea 6	20	24	12	25	22	14	18	19,29	4,92
Tarea 7	38	13	21	10	28	14	51	25	15,06
Tarea 8	12	-	16	-	-	10	21	14,75	4,86
Tarea 9	15	4	8	20	12	24	-	13,83	7,44
Tarea 10	11	-	-	-	-	-	5	8	4,24
Tarea 11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tarea 12	-	6	-	-	-	-	-	6	-
Tarea 13	-	12	-	-	-	-	-	12	-
Tarea 14	-	39	-	-	-	-	-	39	-
Tarea 15	-	8	-	-	-	-	-	8	-
Tarea 16	-	-	9	14	-	-	-	11,50	3,54
Tarea 17	-	-	9	-	-	-	17	13	5,66
Tarea 18	-	-	-	-	-	6	-	6	-
Tarea 19	-	-	-	-	-	36	29	32,50	4,95



✓ **Movimiento del ratón**

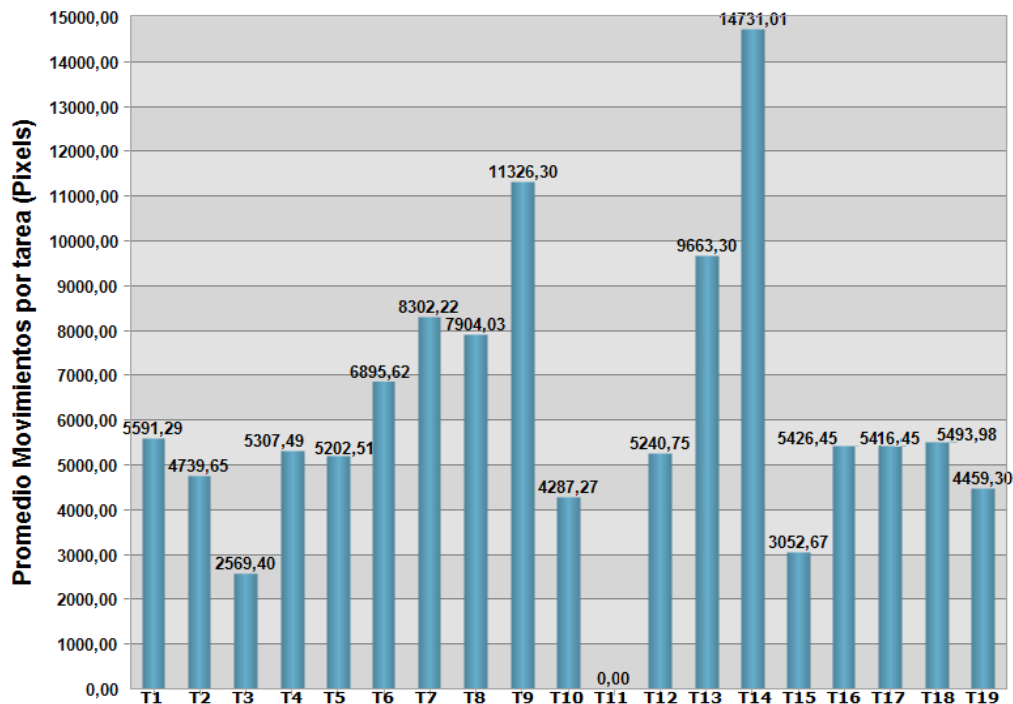
El movimiento o desplazamiento que los usuarios realizaron con el ratón para llevar a cabo sus tareas indica el camino y proximidad de la información. Es así como se destaca la **tarea 3** (Registro revisión por sistemas paciente adulto) con el menor movimiento (en promedio 2569,40 pixeles). La **tarea 9** (Registro órdenes medicas - Medicamentos) registra el mayor número de pixeles en el desplazamiento (11326,30 pixeles en promedio), sin embargo, existe una marcada diferencia entre el desplazamiento del usuario 3 (4320,15 pixeles) y el usuario 6 (15612,35 pixeles) ambos de perfil intermedio.

Tabla I 7. Atención consultorio urgencias – Movimiento del ratón.

	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	Promedio Mov. Ratón
Tarea 1	4070,60		9884,82	2625,73	3366,53	8254,09	5345,96	5591,29
Tarea 2	7289,28	4427,42	3919,01	6329,13	4594,86	2451,24	4166,60	4739,65
Tarea 3	2486,73	2015,30		2174,10	1470,82	5444,51	1824,94	2569,40
Tarea 4	6505,40	11222,40	6241,82	4572,49	872,36	4547,93	3190,01	5307,49
Tarea 5	4953,77	4245,12	1983,31	10836,79	8012,97	1379,21	5006,42	5202,51
Tarea 6	7400,60	10143,37	2824,45	11103,45	5383,10	4873,08	6541,30	6895,62
Tarea 7	15135,55	6464,48	8317,50	4349,88	6633,70	6754,61	10459,78	8302,21
Tarea 8	7002,84		10757,95			7089,25	6766,06	7904,03
Tarea 9	9697,93	15005,18	4320,15	11865,45	11456,76	15612,35		11326,30
Tarea 10	5552,33						3022,21	4287,27
Tarea 11								
Tarea 12		5240,75						5240,75
Tarea 13		9663,30						9663,30

Tarea 14		14731,01						14731,01
Tarea 15		3052,67						3052,67
Tarea 16			4417,25	6435,65				5426,45
Tarea 17			5399,48				5433,41	5416,45
Tarea 18						5493,98		5493,98
Tarea 19						5465,45	3453,14	4459,30

Figura I 33. Atención consultorio urgencias – Promedio movimiento del ratón por tarea.

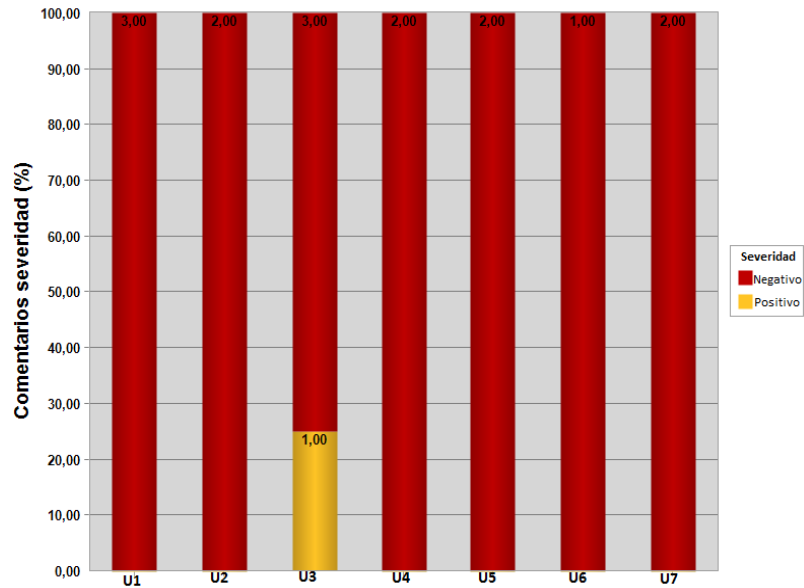


3. Satisfacción

✓ Comentarios positivos/negativos

En cuanto a los comentarios verbales del usuario y orientados a la ejecución de tareas, se registró que todos los usuarios hicieron comentarios negativos sobre el sistema de HCE desde 1 hasta 3 comentarios negativos por usuario. Solo el usuario 3 emitió un comentario positivo.

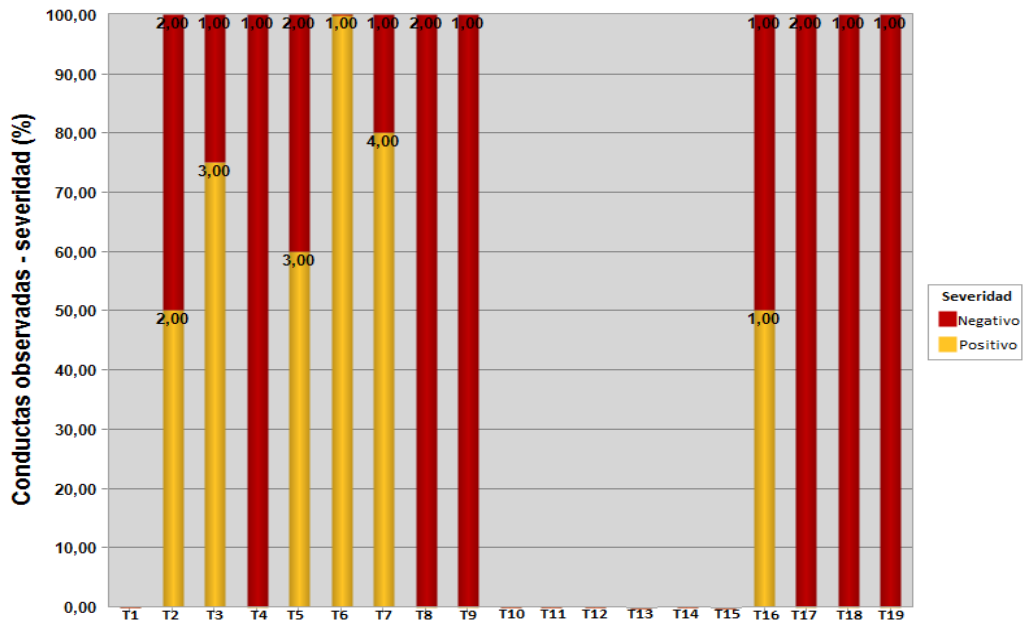
Figura I 34. Atención consultorio urgencias – Comentarios usuarios



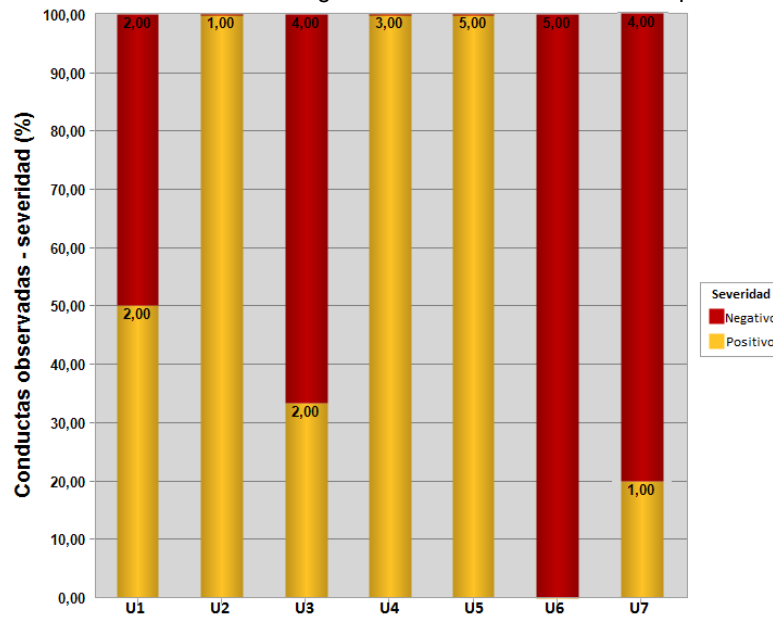
✓ **Conductas observadas positivas/negativas**

Las conductas observadas en los usuarios frente al uso del sistema fueron positivas en las **tareas 2, 3, 5, 6, 7 y 16**. Sin embargo para 11 tareas han registrado entre 1 y 2 conductas negativas.

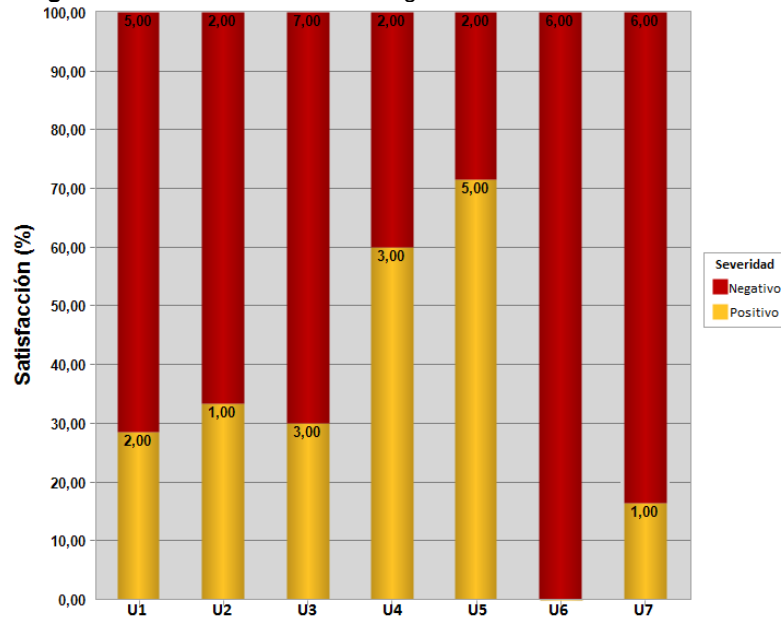
Figura I 35. Atención consultorio urgencias – Conductas observadas por tarea.



Los usuarios 1, 3, 6 y 7 fueron los que más conductas negativas registraron al desarrollar la atención en el consultorio de urgencias.

Figura I 36. Atención consultorio urgencias – Conductas observadas por usuario.

En consecuencia el número de señales de satisfacción se distribuyeron con una tendencia negativa, que demuestran muchos aspectos de inconformidad de los usuarios.

Figura I 37. Atención consultorio urgencias – Señales de satisfacción.

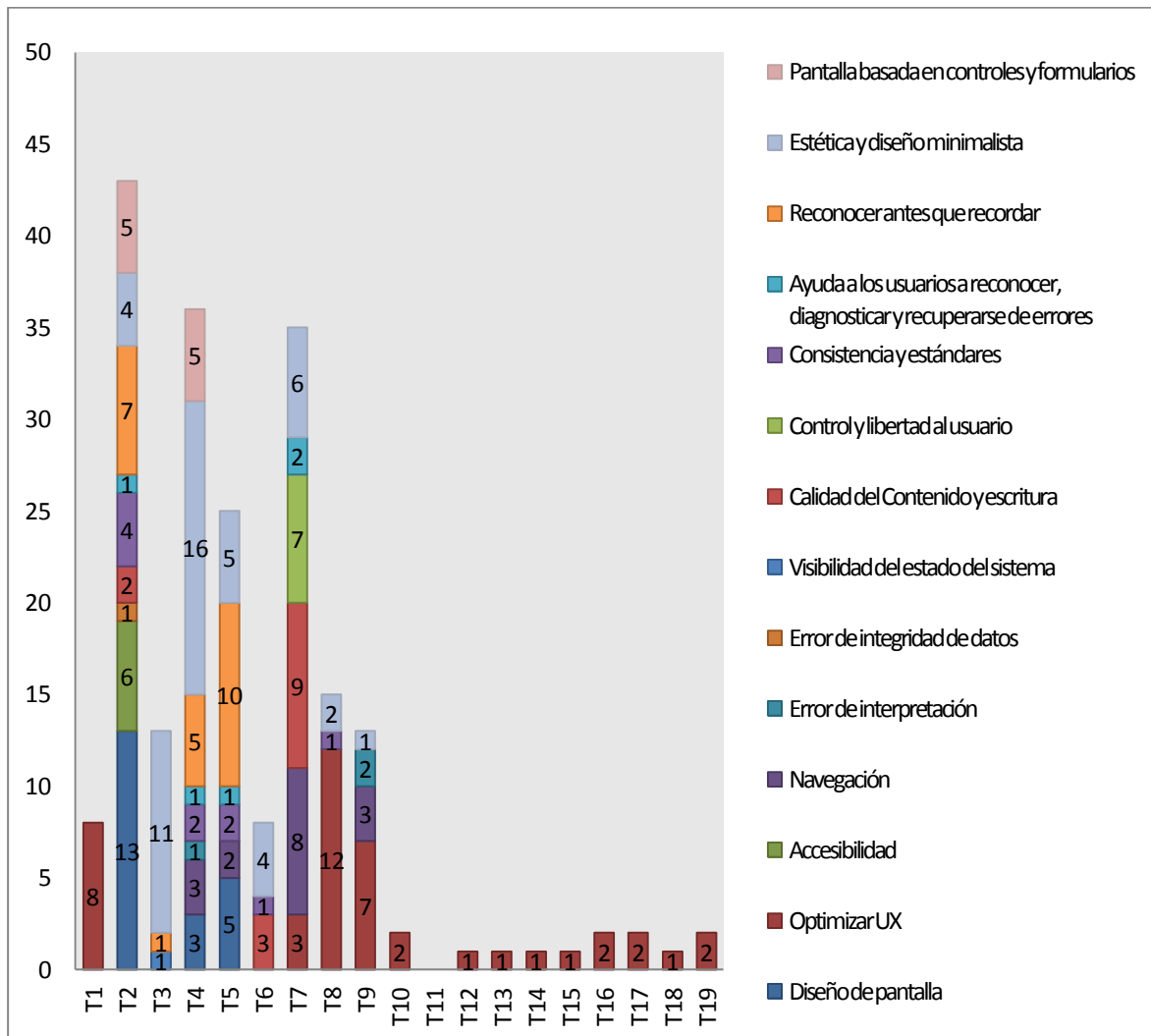
- **Problemas de usabilidad**

En las gráficas, se presentan aquellos problemas que afectan principalmente al usuario al completar cada una de las tareas evaluadas en la atención dentro del consultorio de urgencias.

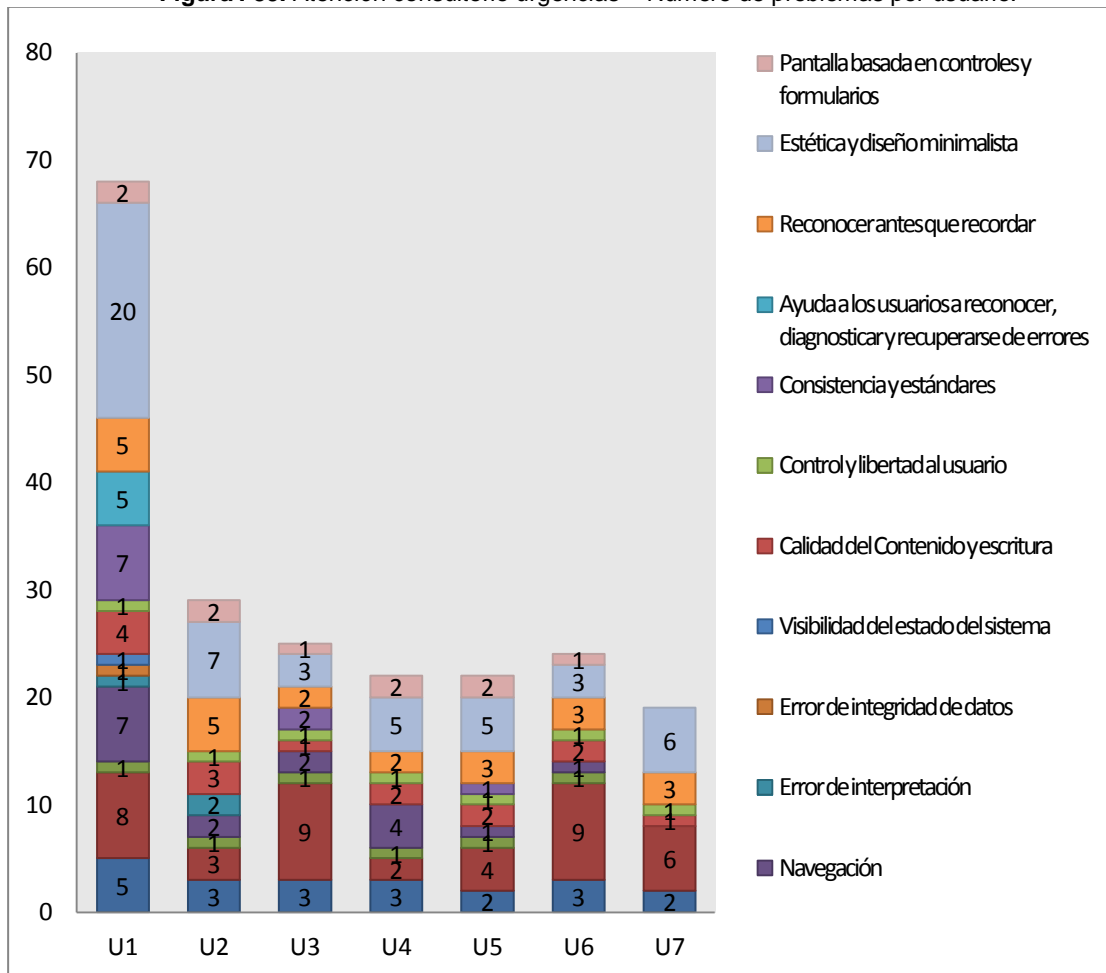
✓ **Número de problemas por tipo**

En la atención consultorio de urgencias se presentan, la mayor cantidad de problemas sobre la tarea 2 (Registro Anamnesis paciente adulto). La mayor distribución de problemas está dada por los que están relacionados con “Optimizar la experiencia del usuario” y relacionados con la estética y diseño minimalista ya que superan los 40 problemas distribuidos en las tareas del escenario.

Figura I 38. Atención consultorio urgencias –Numero de problemas por tarea.



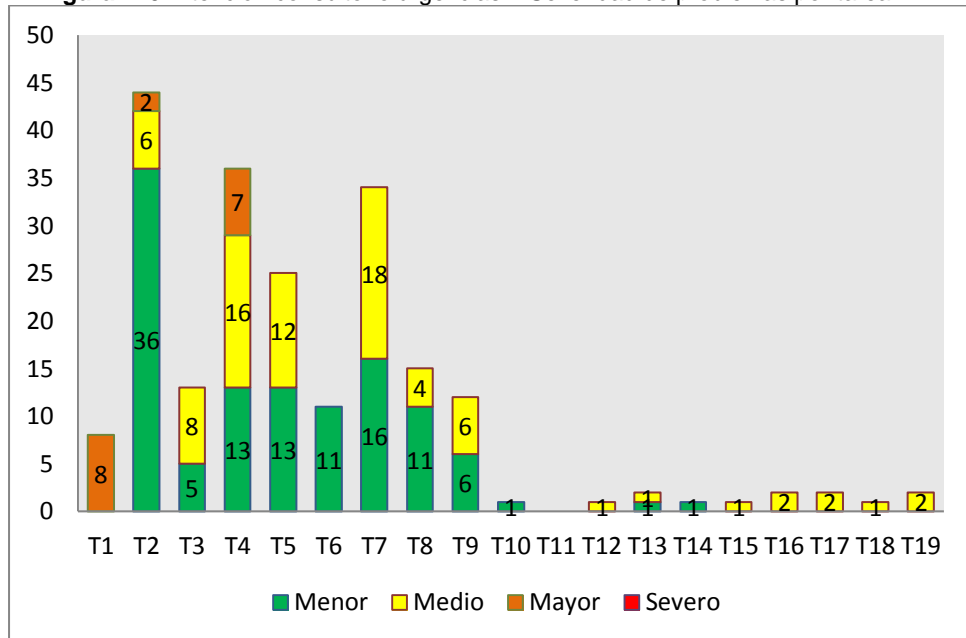
Con respecto a los problemas que se pudieron visualizar dependiendo del trabajo del usuario se tienen algunos que son persistentes en cada interacción, pero en general la distribución ha sido homogénea. En el desarrollo de las tareas por parte del usuario 1 se encontraron la mayor cantidad de problemas.

Figura I 39. Atención consultorio urgencias – Número de problemas por usuario.

✓ Severidad de los problemas

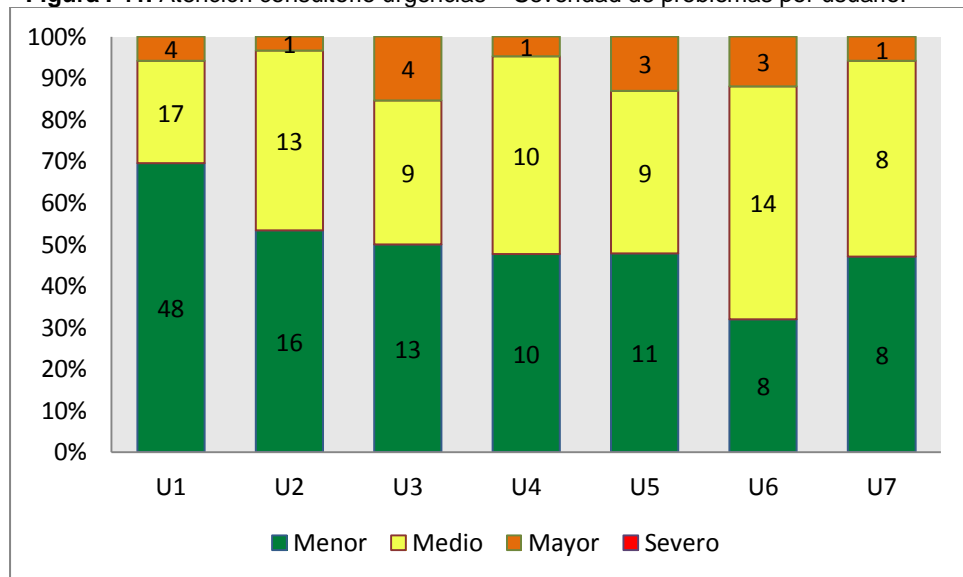
La mayoría de las tareas presentan la mayor cantidad de problemas con severidad menor que afectan el desempeño del usuario y en casi una proporción similar se encuentran distribuidos en todas las tareas, problemas con severidad media que pueden afectar negativamente el trabajo con el paciente. En las tareas 1, 2 y 4 se presentan problemas con severidad mayor que pueden afectar de alguna manera tanto el buen desempeño del usuario como la morbilidad del paciente.

Figura I 40. Atención consultorio urgencias – Severidad de problemas por tarea.



De acuerdo con el análisis realizado a cada usuario, se puede observar (Figura I 41. Atención consultorio urgencias – Severidad de problemas por usuario. (Figura I 41) que en cada uno de ellos se tiene problemas con severidad menor, media y mayor, prevaleciendo la severidad menor, pero los problemas con mayor severidad (media y mayor) se presentan en un alto porcentaje (muy cercano al 50%).

Figura I 41. Atención consultorio urgencias – Severidad de problemas por usuario.



IV. Escenario 4: Atención Sala de definición prioritaria

- Perfil usuario participante

No.	Tipo	Sexo	Edad (años)	Tiempo uso	Cargo	Uso PC tiempo libre
1	Novato	Masculino	30	12 días	Médico General	2 horas día
2	Avanzado	Femenino	29	2 años	Médico General	2 horas día

- Identificación de tareas

Tarea No.	Nombre	Descripción
1	Ingreso a tablero de pacientes para evolución	Acceso al tablero de pacientes para una evolución.
2	Evolución Medica - Nuevo	Se registran los avances ante el tratamiento aplicado.
3	Evolución Medica - Modificar	Modifica la evolución médica del paciente.
4	Reformulación ordenes medicas	Se reformulan las ordenes a partir de las que ya están registradas para el paciente.
5	Registro dieta en evolución	Se formula la dieta para el paciente.

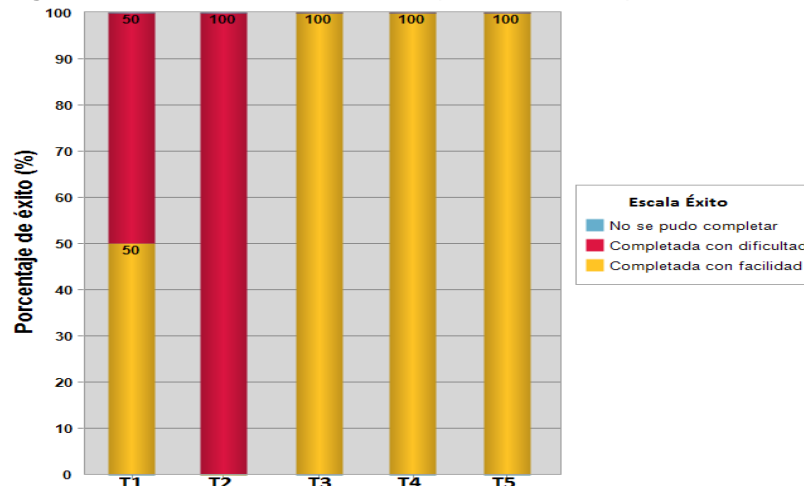
- Métricas

1. Eficacia

- ✓ Éxito por tarea

En la gráfica se puede observar que todas las tareas (5 tareas) del escenario de atención en sala de definición prioritaria fueron completadas al 100%, pero 2 tareas (tarea 1 y tarea 2) fueron completadas **con dificultad**.

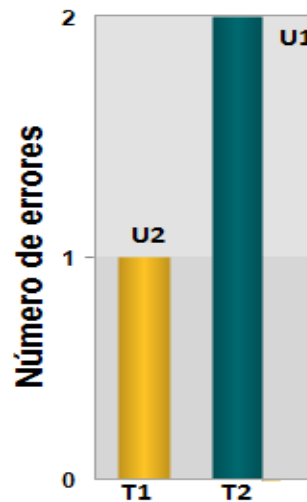
Figura I 42. Atención Sala de definición prioritaria – Éxito por tarea.



✓ Errores

Los usuarios de este escenario (Usuario 2 y 1) cometieron 1 y 2 errores respectivamente, relacionado con el desarrollo de la tarea 1 “Ingreso a tablero de pacientes para evolución” y con la tarea 2 “Evolución Medica - Nuevo”, específicamente en el momento de seleccionar e ingresar información a la evolución de un paciente.

Figura I 43. Atención Sala de definición prioritaria – Errores.



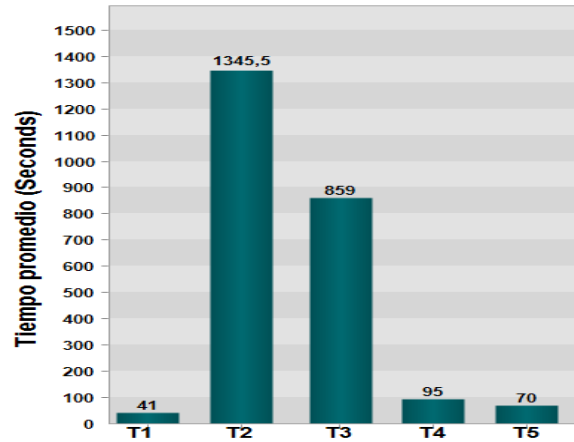
2. Eficiencia

✓ Tiempo por tarea

A los usuarios les tomó más tiempo completar la **tarea 2** para el registro de Evolución Medica - Nuevo (en promedio 1345,5 segundos). Para completar la **tarea 1** “Ingreso a tablero de pacientes para evolución” los usuarios en promedio emplearon 41 segundos, siendo la tarea más rápida. De las tareas que las realizaron los usuarios individualmente (tarea 3, 4 y 5) la tarea 3 “Evolución Médica - Modificar”, llevó un alto valor en tiempo (859 segundos). Las tareas 4 y 5 “Reformulación ordenes medicas” y “Registro dieta en evolución” superaron el minuto.

Tabla I 8. Atención Sala de definición prioritaria – Tiempos

	Usuario 1	Usuario 2	Promedio Segundos
Tarea 1	58	24	41
Tarea 2	1376	1315	1345,5
Tarea 3	859	-	859
Tarea 4		95	95
Tarea 5		70	70

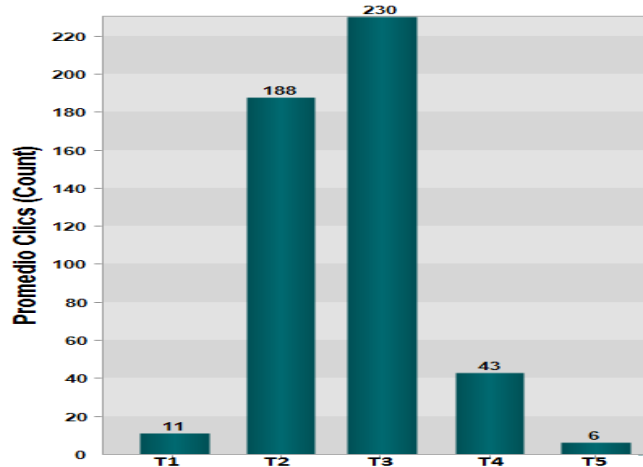
Figura I 44. Atención Sala de definición prioritaria –Promedio tiempo por tarea

✓ Clics por tarea

Los clics que el usuario realizó para completar la tarea son evidencia de la carga de la misma, se observa que la **tarea 5** “Registro dieta en evolución” es más sencilla (necesitó de 6 clics), está seguida por la **tarea 1** (con 11 clics en promedio) “Ingreso a tablero de pacientes para evolución”. En promedio la tarea 2 (188 clics promedio) es la que más clics requiere por los dos usuarios. Sin embargo la tarea 3 “Evolución Médica - Modificar” al usuario 1 le involucró 230 clics.

Tabla I 9. Atención Sala de definición prioritaria – Clics

	Usuario 1	Usuario 2	Promedio Clics
Tarea 1	12	10	11
Tarea 2	159	216	188
Tarea 3	230	-	230
Tarea 4	-	43	43
Tarea 5	-	6	6

Figura I 45. Atención Sala de definición prioritaria – Promedio Clics

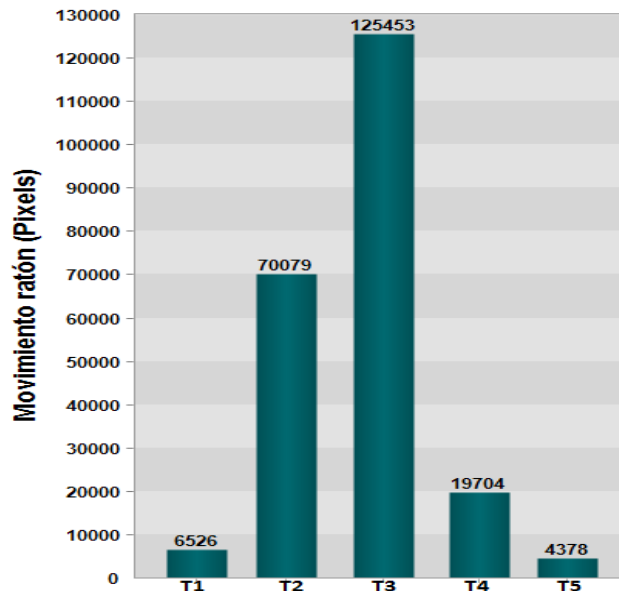
✓ Movimiento del ratón

Se destaca la **tarea 5** de registro dieta en evolución, con el menor movimiento (4378 pixeles), seguida de la **tarea 1** (6526 pixeles, en promedio) que está orientada al ingreso al tablero de pacientes para evolución. La **tarea 3** registra el mayor número de pixeles en el desplazamiento (**125453** pixeles), seguida por la **tarea 2** desarrollada por los usuarios (70079 pixeles, en promedio).

Tabla I 10. Atención Sala de definición prioritaria – Pixeles

	Usuario 1	Usuario 2	Promedio Pixeles
Tarea 1	9391	3661	6526
Tarea 2	69469	70690	70079
Tarea 3	125453	-	125453
Tarea 4	-	19704	19704
Tarea 5	-	4378	4378

Figura I 46. Atención Sala de definición prioritaria – Promedio Pixeles



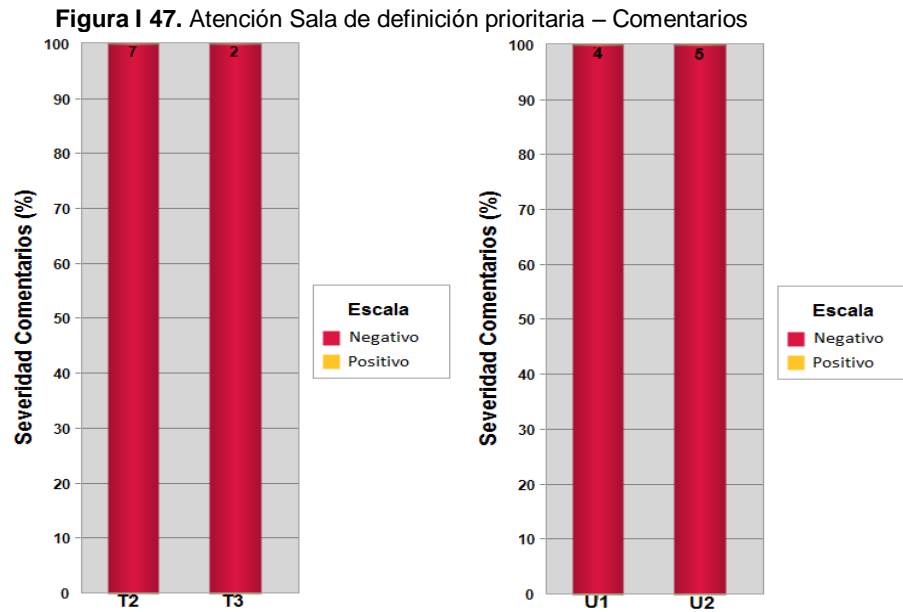
✓ Ruta óptima

En este escenario las tareas principales que fueron realizadas por los dos usuarios son las tareas 1 y 2, de este desempeño se ha podido comparar y determinar las medidas que pueden formar parte de una ruta óptima. De modo que el desarrollo de usuario 2 representa las medidas más eficientes.

3. Satisfacción

✓ Comentarios positivos/negativos

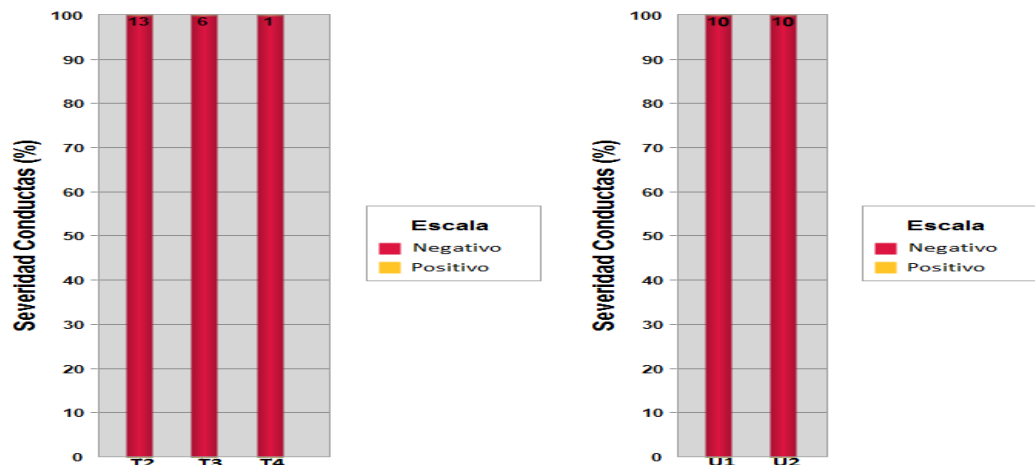
En cuanto a los comentarios verbales del usuario y orientados a la ejecución de tareas, se registró 7 comentarios negativos en el desarrollo de la **tarea 2** “Evolución Medica - Nuevo” y 2 comentarios negativos en el desarrollo de la **tarea 3** “Evolución Medica - Modificar”. No se emitieron comentarios positivos.



✓ Conductas observadas positivas/negativas

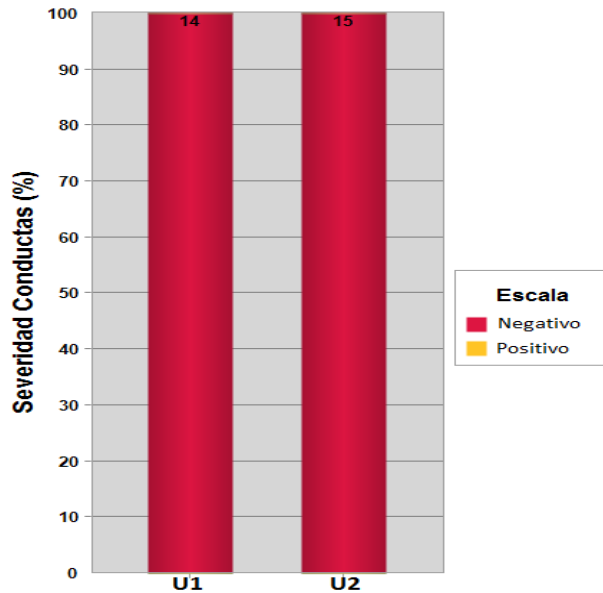
Las conductas observadas en el usuario frente al uso del sistema fueron negativas para las **tareas 2, 3 y 4**, se registraron el mayor número de conductas negativas (13 conductas negativas) en la tarea 2, y en las tareas 3 y 4 (con 6 y 1 conducta negativa, respectivamente), lo cual se vio reflejado a causa de la carga de trabajo y los problemas que se presentaron en dichas tareas. Estas conductas se presentaron de manera homogénea, es decir 10 conductas por cada usuario.

Figura I 48. Atención Sala de definición prioritaria – Conductas observadas.



En general el número de señales de satisfacción se distribuyeron con una tendencia negativa. El usuario 1 mostró 14 señales negativas y el usuario 2 mostró 15 señales negativas.

Figura I 49. Atención Sala de definición prioritaria – Señales de Satisfacción

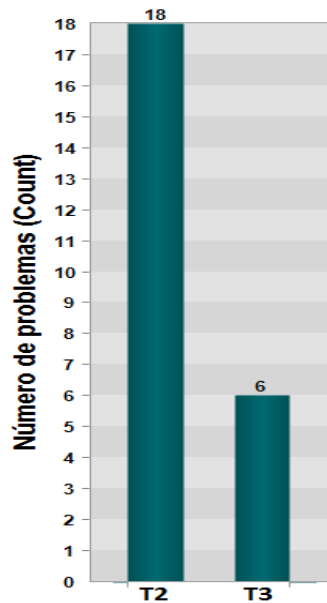


4. Problemas de usabilidad

✓ Número de problemas

En la atención dentro de la sala de definición prioritaria se presentan en promedio el más alto número de incidencias en la **tarea 2** “Evolución Médica - Nuevo” (18 problemas). La **tarea 3** “Evolución Médica - Modificar” presenta 6 problemas.

Figura I 50. Atención Sala de definición prioritaria – Número de problemas por tarea



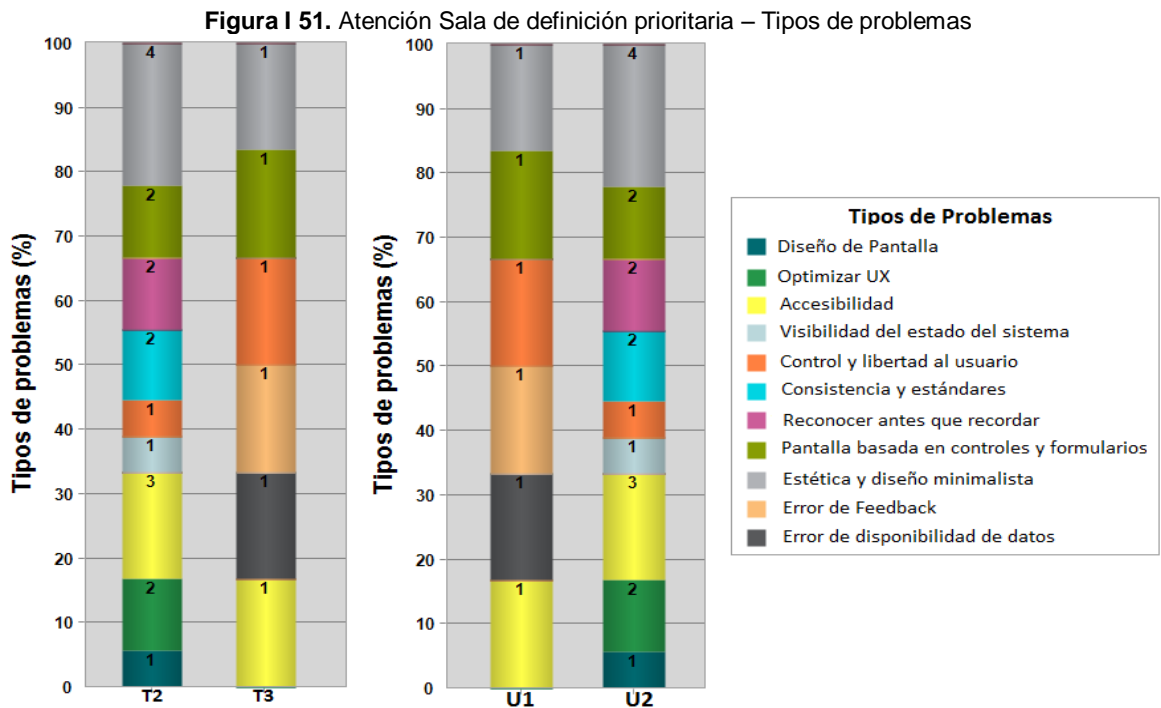
✓ **Tipos de problemas**

En la **tarea 2** “Evolución Medica - Nuevo” se presentan problemas del aplicativo relacionados con estética y diseño minimalista (4 problemas) siendo el tipo de problema con mayor presencia en esta tarea, accesibilidad (3 problemas), optimización de la experiencia del usuario (2 problemas), consistencia y estándares (2 problemas), reconocer antes que recordar (2 problemas), pantalla basada en controles o formularios (2 problemas) y de estética y diseño minimalista (3 problemas). Además, del tipo diseño de pantalla, visibilidad del estado del sistema, y control y libertad del usuario (con 1 problema, cada uno)

Para la **tarea 3** “Evolución Medica - Modificar” se observó problemas del tipo: accesibilidad, error de sponibilidad de datos, error de feedback, control y libertad del usuario, pantalla basada en controles y formularios, y de estética y diseño minimalista (con 1 problema, cada uno).

Para el **usuario 1** los tipos de problemas quedan distribuidos en su de manera homogénea entre un 16.66% (1 problema por tipo) por aquellos que impiden la accesibilidad, de error de disponibilidad de datos, de error de feedback, de estética y diseño minimalista, de diseño pantalla basada en controles y formularios, y de control y libertad del usuario.

Para el **usuario 2** los tipos de problemas quedan distribuidos en su mayoría por aquellos de estética y diseño minimalista (22%), accesibilidad (17%), optimización de la experiencia del usuario (11%), consistencia y estándares (11%), reconocer antes que recordar (11%), pantalla basada en controles o formularios (11%) y de estética y diseño minimalista (11%). Además, del tipo diseño de pantalla, visibilidad del estado del sistema, y control y libertad del usuario (con 5%, cada uno).

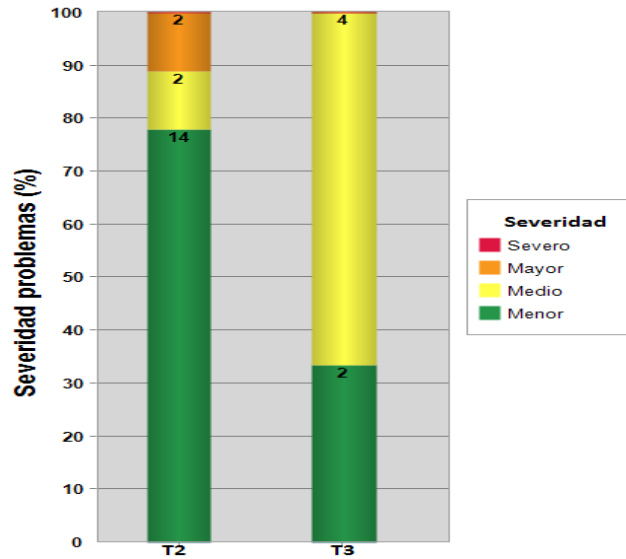


✓ **Severidad de los problemas**

La **tarea 2** presenta la mayoría de problemas con severidad menor (14 problemas), con severidad media (2 problemas) y con severidad mayor (2 problemas).

La **tarea 3** presenta la mayoría de problemas con severidad media (4 problemas) y con severidad menor (2 problemas).

Figura I 52. Atención Sala de definición prioritaria – Severidad de los problemas.



V. Escenario 5: Observación urgencias

▪ Perfil usuario participante

No.	Tipo	Sexo	Edad (años)	Tiempo uso	Cargo	Uso PC tiempo libre
1	Avanzado	Masculino	51	3 años	Médico General	1 hora día
2	Intermedio	Masculino	27	3 meses	Médico General	1 hora día
3	Avanzado	Masculino	25	1 año 1/2	Médico General	3 horas día
4	Avanzado	Femenino	26	1 año	Médico General	2 horas día
5	Avanzado	Masculino	31	2 años	Médico Especialista	1 hora día

▪ Identificación de tareas

Tarea No.	Nombre	Descripción
1	Ingreso a tablero de pacientes para evolución	Acceso al tablero de pacientes para una evolución.
2	Evolución Médica - Nuevo	Se registran los avances ante el tratamiento aplicado.
3	Evolución Médica - Modificar	Modifica la evolución médica del paciente.

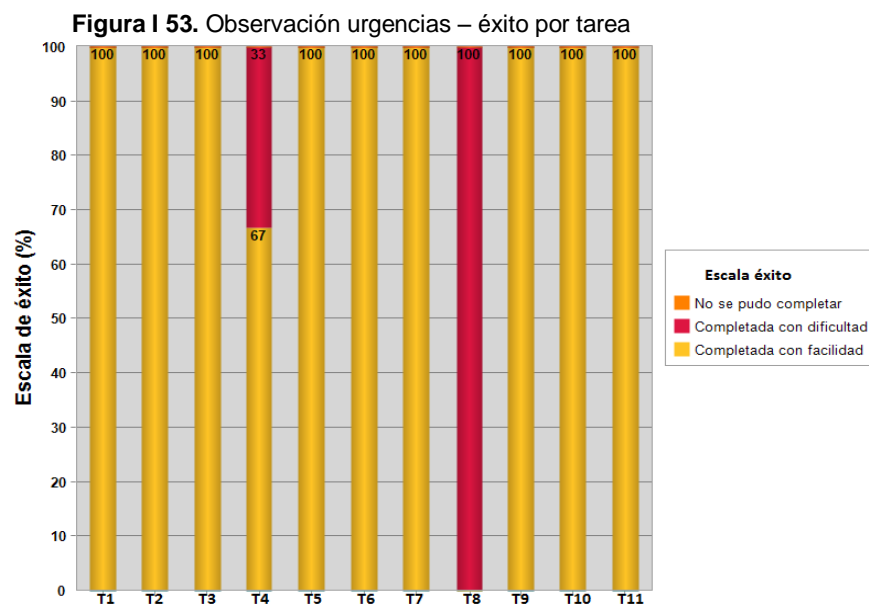
4	Registro ordenes medicas - Act. Med. Delegadas	Se registran las actividades Médico Delegadas que se necesiten en observación urgencias.
5	Registro dieta en evolución	Se formula la dieta para el paciente en observación urgencias.
6	Reformulación ordenes médicas	Se reformulan las ordenes a partir de las que ya están registradas para el paciente en observación urgencias.
7	Registro ordenes medicas - Mezclas	Se registra las órdenes de mezclas que requiere el paciente en observación urgencias.
8	Registro ordenes médicas - Laboratorios	Se registra las órdenes de laboratorios que requiere el paciente en observación urgencias.
9	Registro ordenes médicas - Interconsultas	Se registra las órdenes para interconsulta que requiere el paciente en observación urgencias.
10	Registro ordenes médicas - Rehabilitación	Se ordenan exámenes de rehabilitación en observación urgencias.
11	Evolución Especialista - Revista Medicina Interna	El especialista registra sus hallazgos.

▪ Métricas

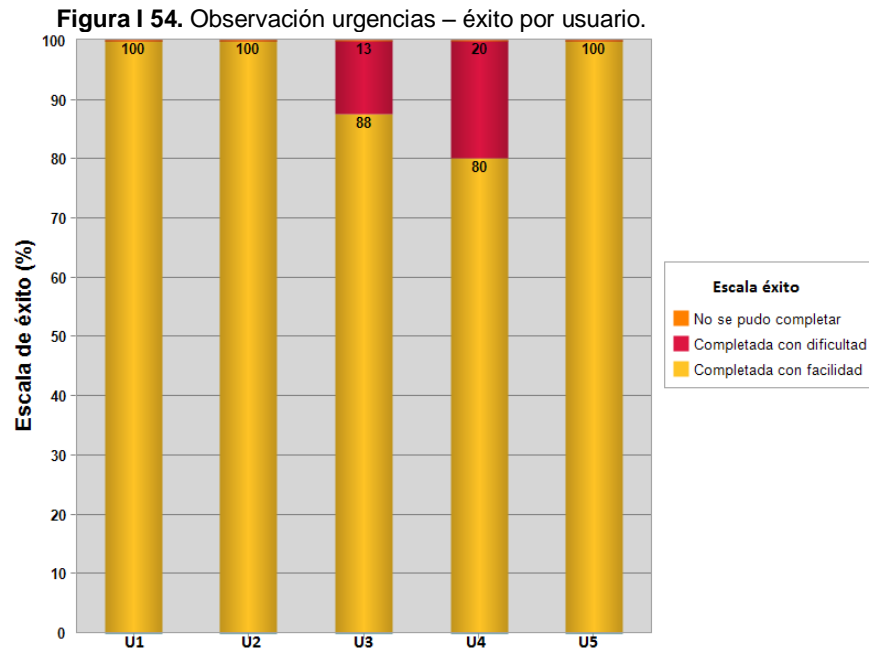
1. Eficacia

✓ Éxito por tarea

En la gráfica se puede observar que todas las tareas (11 tareas) del escenario de observación urgencias fueron completadas al 100%, pero 2 tareas (tarea 4 y tarea 8) fueron completadas **con dificultad** en algún porcentaje, dado la presencia de ciertos problemas de usabilidad. Entre las tareas que fueron completadas con dificultad sobresale la **tarea 8** “Registro ordenes médicas - Laboratorios” con el porcentaje de dificultad más alto del 100%, seguida por la **tarea 4** “Registro ordenes medicas - Act. Med. Delegadas” con un porcentaje de dificultad del 33%.



Sólo el usuario 3 tuvo dificultades en un 13% y el usuario 4 en un 20%.



✓ Errores

En este escenario los médicos participantes no presentaron errores en la ejecución de las tareas.

2. Eficiencia

✓ Tiempo por tarea

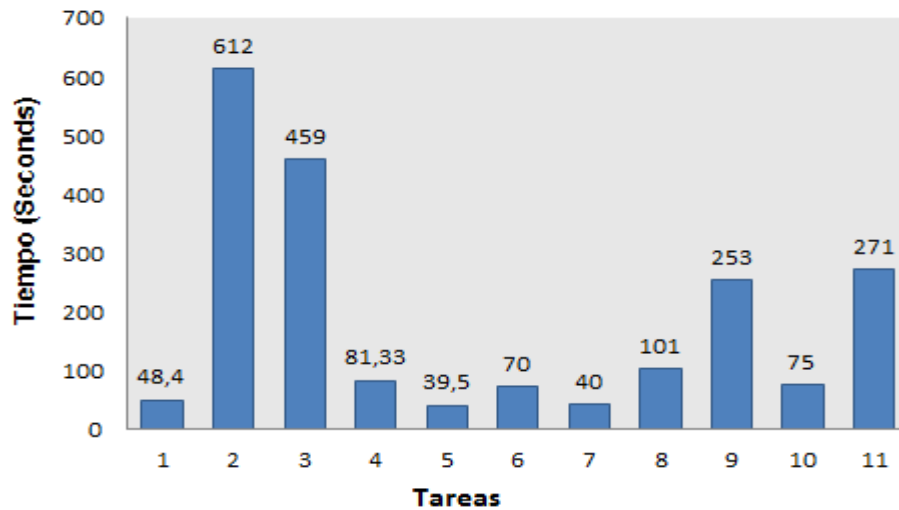
A los usuarios les tomó más tiempo completar la **tarea 2** para el “Evolución Médica - Nuevo” (en promedio 612 segundos, 10.2 minutos). Sin embargo, los tiempos de terminación variaron entre los usuarios de 889 (cerca de 15 minutos) a 278 segundos (cerca de 5 minutos). Inmediatamente se encuentra la **tarea 3** (Evolución Médica - Modificar) con un tiempo (459 segundos) superior a los 7 minutos y medio. La **tarea 5** “Registro dieta en evolución” registró el menor tiempo promedio (39.5 segundos).

Tabla I 11. Observación urgencias – Tiempos

	Usuario 1	Usuario 2	Usuario 3	Usuario 4	Usuario 5	Promedio Segundos
Tarea 1	66	35	44	42	55	48,4
Tarea 2	889	669	278	-	-	612
Tarea 3	-	-	-	459	-	459
Tarea 4	73	-	63	108	-	81,33
Tarea 5	42	-	37	-	-	39,5
Tarea 6	70	-	75	65	-	70
Tarea 7	44	-	36	-	-	40

	Usuario 1	Usuario 2	Usuario 3	Usuario 4	Usuario 5	Promedio Segundos
Tarea 8	-	-	101	-	-	101
Tarea 9	-	-	253	-	-	253
Tarea10	-	-	-	75	-	75
Tarea11	-	-	-	-	271	271

Figura I 55. Observación urgencias – Promedio tiempo por tarea

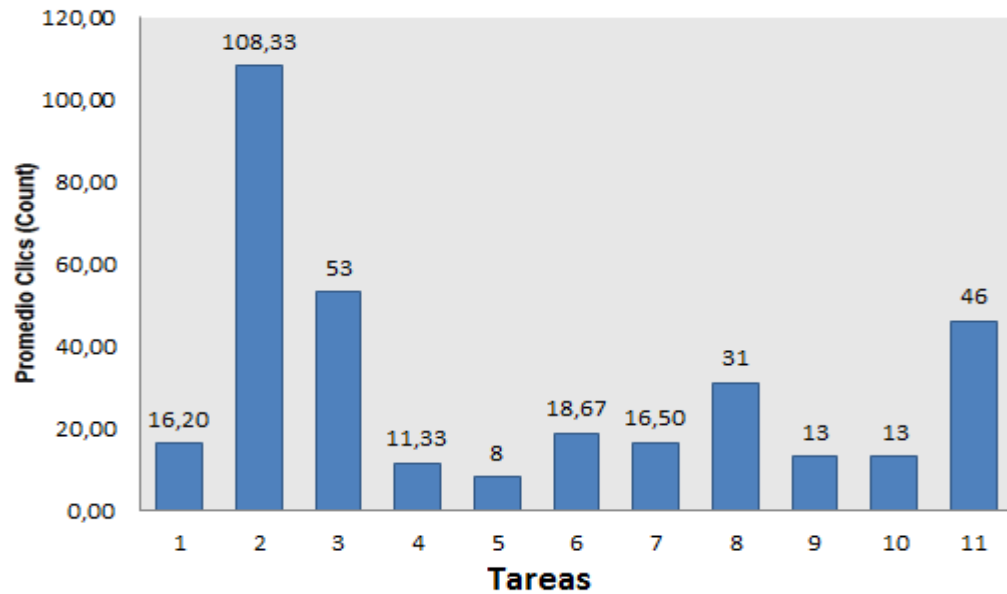


✓ **Clics por tarea**

La tarea 5 (Registro dieta en evolución) es más sencilla (necesitó en promedio 8 clics).

Tabla I 12. Observación urgencias – Número de Clics.

	Usuario 1	Usuario 2	Usuario 3	Usuario 4	Usuario 5	Promedio Clics
Tarea 1	6	85	-	18	12	16,20
Tarea 2	33	196	-	-	-	108,33
Tarea 3	5	44	-	6	4	53,00
Tarea 4	20	-	53	10	-	11,33
Tarea 5	17	-	-	-	-	8,00
Tarea 6	6	85	-	18	12	18,67
Tarea 7	33	196	-	-	-	16,50
Tarea 8	5	44	-	6	4	31,00
Tarea 9	20	-	53	10	-	13,00
Tarea10	17	-	-	-	-	13,00
Tarea11	6	85	-	18	12	46,00

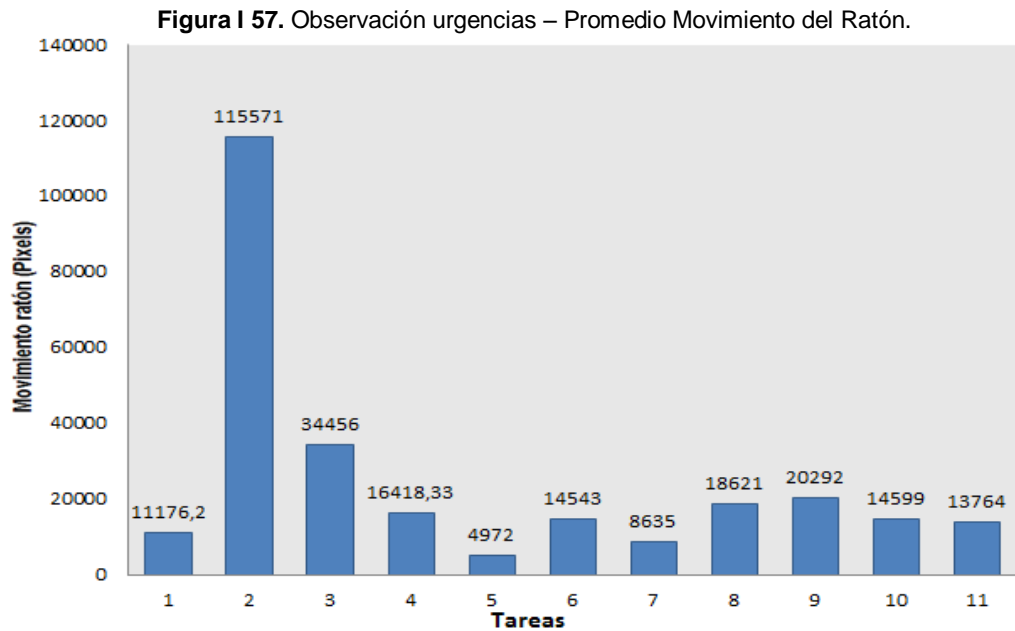
Figura I 56. Observación urgencias – Promedio Clics por tarea.

✓ **Movimiento del ratón**

El movimiento o desplazamiento que los usuarios realizaron con el ratón para llevar a cabo sus tareas indica el camino y proximidad de la información. Es así como se destaca la **tarea 5** (Registro dieta en evolución) con el menor movimiento (en promedio 4972 pixeles). La **tarea 4** (Registro ordenes medicas - Act. Med. Delegadas) registra el mayor número de pixeles en el desplazamiento (16418,33 pixeles en promedio), sin embargo, existe una marcada diferencia entre el desplazamiento del usuario 1 (5840 pixeles) y el usuario 4 (35830 pixeles) ambos de perfil avanzado.

Tabla I 13. Observación urgencias – Movimiento del Ratón.

	Usuario 1	Usuario 2	Usuario 3	Usuario 4	Usuario 5	Promedio Pixeles
Tarea 1	8484	10109	15364	14842	7082	11176,2
Tarea 2	108100	178408	60205	-	-	115571
Tarea 3	-	-	-	34456	-	34456
Tarea 4	5840	-	7585	35830	-	16418,33
Tarea 5	6058	-	3886	-	-	4972
Tarea 6	12271	-	17828	13530	-	14543
Tarea 7	7585	-	9685	-	-	8635
Tarea 8	-	-	18621	-	-	18621
Tarea 9	-	-	20292	-	-	20292
Tarea10	-	-	-	14599	-	14599
Tarea11	-	-	-	-	13764	13764



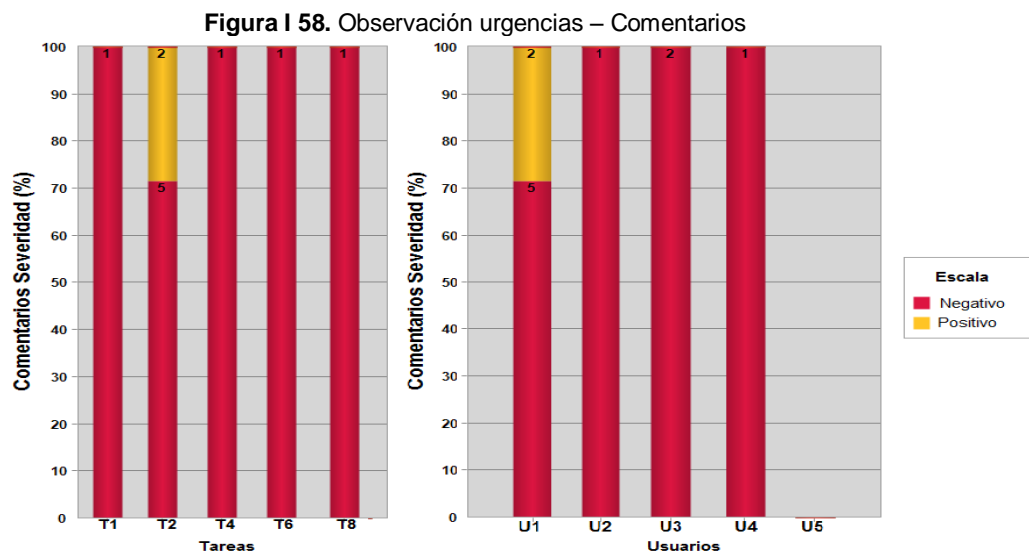
✓ **Ruta óptima**

La diversidad de las tareas ejecutadas por los usuarios no facilita la determinación de ruta óptima.

3. Satisfacción

✓ **Comentarios positivos/negativos**

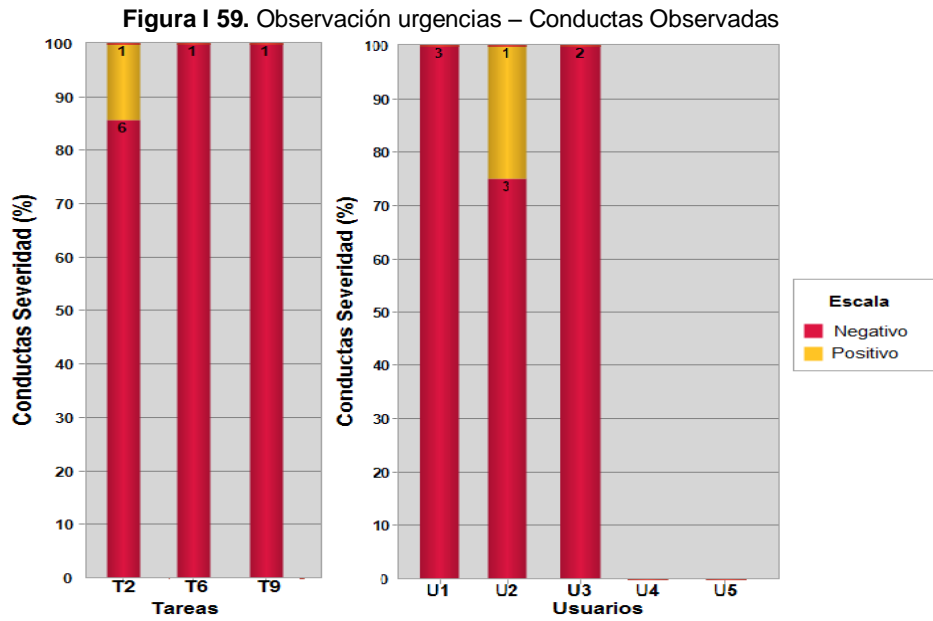
En cuanto a los comentarios verbales del usuario y orientados a la ejecución de tareas, se registró que todos los usuarios hicieron comentarios negativos sobre el sistema de HCE desde 1 hasta 5 comentarios negativos por usuario. Solo el usuario 1 emitió dos comentario positivos al desarrollar la tarea 2 “Evolución Médica - Nuevo”.



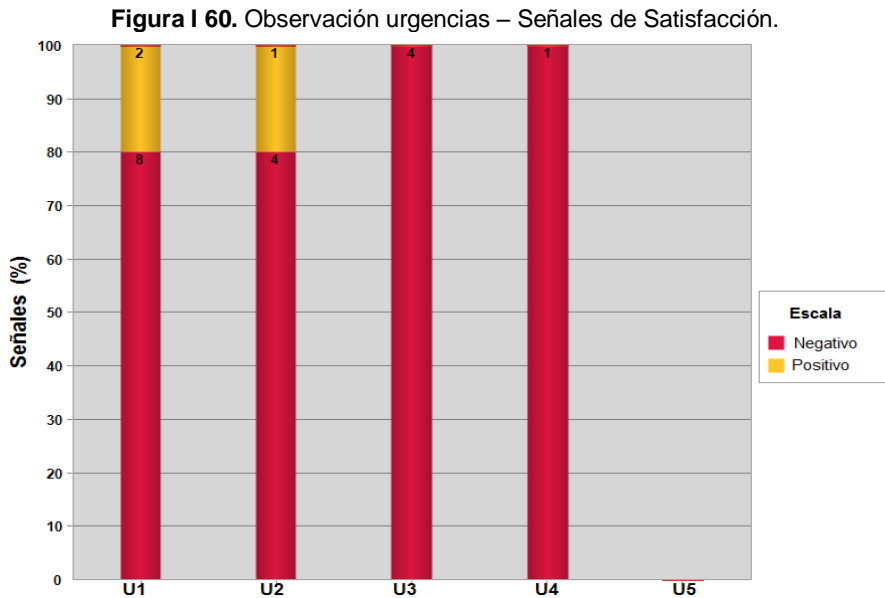
✓ **Conductas observadas positivas/negativas**

Las conductas observadas en los usuarios frente al uso del sistema fueron negativas en todas las tareas. La tarea 2 “Evolución Médica - Nuevo” registró el mayor número de conductas negativas (6 conductas). Las tareas 6 y 9 registraron una conducta negativa respectivamente. Los usuarios 1 y 2 mostraron 3 conductas negativas cada uno y el usuario 3 mostró 2 conductas negativas.

Solamente para la tarea 1 “Ingreso a tablero de pacientes para evolución” se ha registrado entre 1 conducta positiva emitida por el usuario 2.



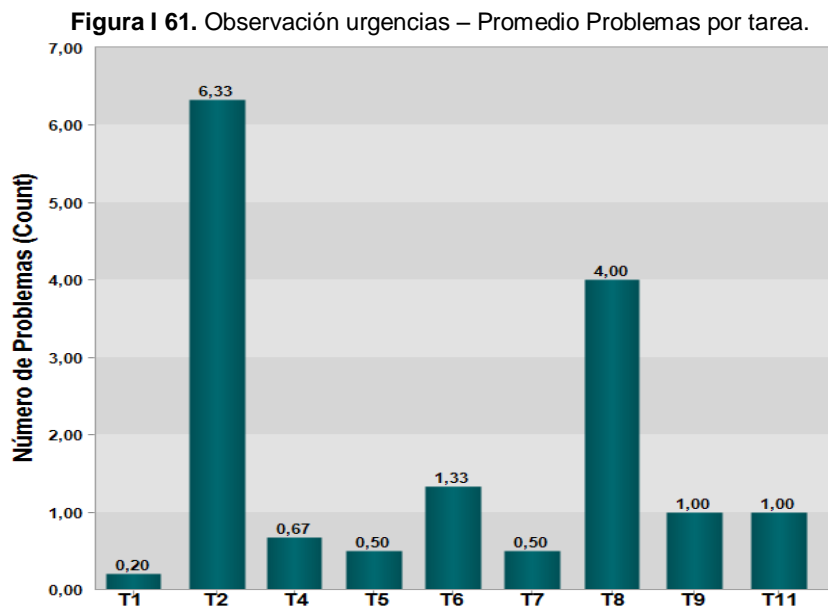
En consecuencia el número de señales de satisfacción se distribuyeron con una tendencia negativa, que demuestran muchos aspectos de inconformidad de los usuarios.



4. Problemas de usabilidad

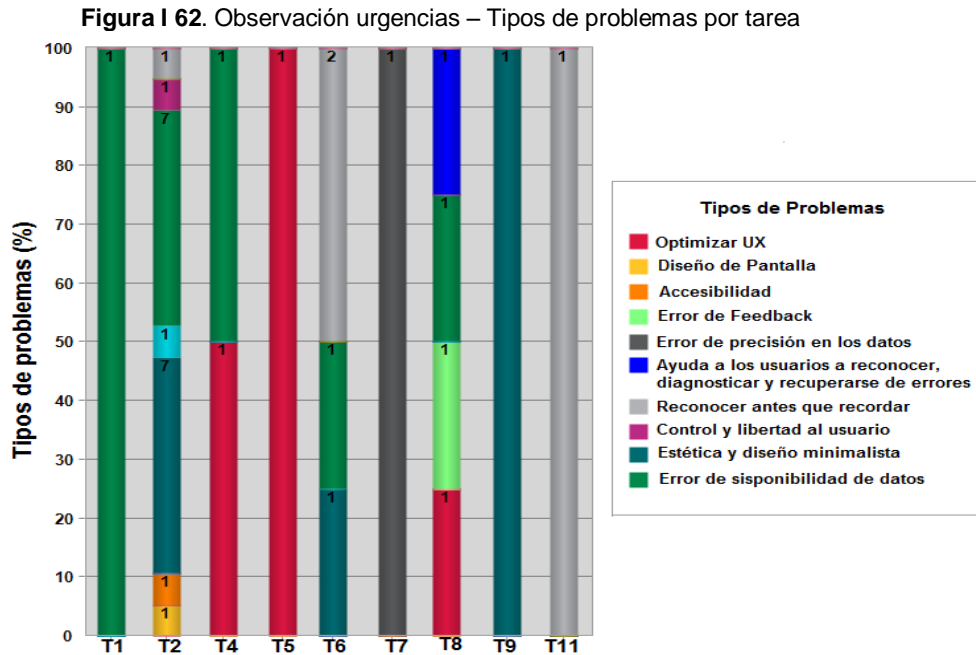
✓ Número de Problemas

En la observación urgencias se presentan la mayor cantidad de problemas sobre la tarea 2 (Evolución Médica - Nuevo), con un promedio de 6.33. Seguida por la tarea 8 “Registro ordenes médicas - Laboratorios” con 4 problemas en promedio.



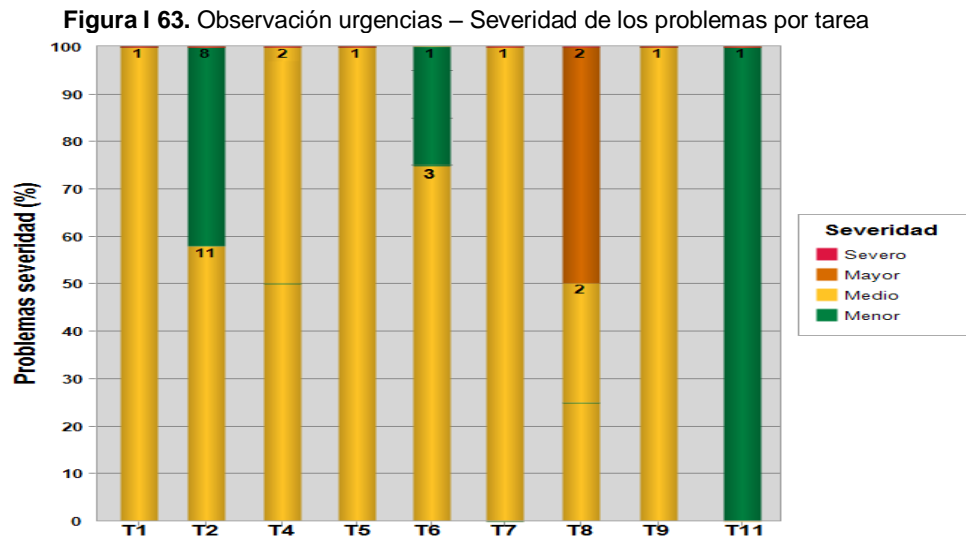
✓ Tipos de Problemas

La mayor distribución de problemas está dada por los que están relacionados con Error de disponibilidad de datos (11 problemas), relacionados con la estética y diseño minimalista (9 problemas), con reconocer antes que recordar (4 problemas), con optimizar la experiencia del usuario (3 problemas), diseño de pantalla (1 problema), accesibilidad (1 problema), control libertad del usuario (1 problema).



✓ **Severidad de los Problemas**

La mayoría de las tareas presentan la mayor cantidad de problemas con severidad media (22 problemas) que pueden afectar negativamente el trabajo con el paciente. En la tarea 8 “Registro ordenes médicas - Laboratorios” se presentan 2 problemas con severidad mayor que pueden afectar tanto el buen desempeño del usuario como la morbilidad del paciente.



I. Anexo: Institución I - Problemas de Usabilidad y Recomendaciones

Cuando los usuarios desarrollan sus tareas se encuentran con problemas de usabilidad que hacen que otras medidas de desempeño (eficacia, eficiencia y satisfacción) sean poco óptimas. Al presentarse problemas de usabilidad, se incrementa el esfuerzo físico de la persona que usa el sistema (número de clics y/o desplazamiento). Asimismo, requieren una exigencia o esfuerzo mental del usuario (pensar, decidir, calcular, recordar, buscar, investigar, analizar, entender, etc.), lo que complica una tarea, pasando de simple a compleja, pesada o ligera.

Se ha elaborado este reporte para relacionar los problemas que se identificaron en cada escenario y en sus respectivas tareas, definiendo el tipo de regla incumplida (heurísticas o guías de comprobación). Además, se describe el problema encontrado, la severidad que representa (que más adelante se tiene en cuenta para la evaluación de experto) y el esfuerzo mental que se genera. También, se establece una recomendación de rediseño para mitigar el problema.

Finalmente, para cada escenario, luego de describir los problemas, se relaciona el número de problemas y el conteo de aquellos que generan esfuerzo mental sobre el usuario. Esto se muestra para comprender, que al enfocarse en eliminar los problemas de usabilidad, se simplifica significativamente el trabajo de los médicos sobre el sistema, y por ende, se ayuda a optimizar la calidad de la atención en escenarios críticos.

Tabla P 1. Institución I - Problemas de Usabilidad.

Escenario 1: Recepción Urgencias						
Tarea	Tipo	Regla Incumplida	Problema	Severidad	Esfuerzo Mental	Recomendación
Todas	Consistencia y estándares	Los iconos, botones gráficos o imágenes cliqueables, son fáciles de interpretar y hay una manera redundante para interpretarlos (por ejemplo, etiquetas textuales, etiquetas "tool tip").	Los botones gráficos superiores no son fáciles de interpretar.	2 - Medio	Recordar	Adicionar una etiqueta textual, para agilizar la comprensión e identificación.
1, 3, 5	Diseño de pantalla	Se alinean visualmente los elementos de la pantalla, ya sea vertical u horizontalmente.	Los campos no están alineados u organizados, esto dificulta el rápido diligenciamiento por mostrar una pantalla muy llena, con mucha carga visual.	3 - Mayor	Encontrar	Se hizo una prueba y es posible alinear los campos de la ventana organizándolo en dos columnas y alineando sus etiquetas.
1, 3, 5	Pantalla basada en controles y formularios	Organiza los campos en una sola columna preferiblemente.	Los campos se amontonan en una misma línea.	2 - Medio	Ruido visual	Se hizo una prueba y es posible alinear los campos de la ventana organizándolo en dos columnas y alineando sus etiquetas.
1, 3	Diseño de pantalla	Las pantallas tienen longitudes apropiadas para evitar desplazamientos (scrolling) que interrumpen el escaneo total del contenido y la buena navegación. No crea la ilusión de detener el desplazamiento del usuario.	El usuario llena campos hasta la mitad de la pantalla y como no se alcanzan a visualizar, se acompaña de un desplazamiento o scroll vertical que es obligatorio accionar. Esto interrumpe el escaneo total del contenido.	3 - Mayor	Recordar	La mitad inferior de la pantalla contiene campos inactivos porque el usuario actual no debe llenarlos. Se podría eliminar esa parte de la pantalla para el usuario actual.
1,3,5	Error de interpretación	Áreas de la interfaz no deben mostrarse si no aplican para el perfil de usuario.	Se muestran áreas de la interfaz que no tienen que ver con el perfil de usuario actual ya que le competen al médico. Esto hace que se muestre una ventana muy saturada con campos que el usuario no llenará.	2 - Medio	Interpretar	La mitad inferior de la pantalla contiene campos inactivos porque el usuario actual no debe llenarlos. Se podría eliminar esa parte de la pantalla para el usuario actual.

Escenario 1: Recepción Urgencias						
Tarea	Tipo	Regla Incumplida	Problema	Severidad	Esfuerzo Mental	Recomendación
1,3	Pantalla basada en controles y formularios.	Ubicación de botones de acción cerca del último campo.	Gran desplazamiento hasta encontrar el botón 'Guardar'.	1 - Menor	Ubicar	El botón 'Guardar' debería estar lo más cerca del último campo diligenciado por el usuario siguiendo la recomendación anterior.
Todas	Visibilidad del estado del sistema.	El estado actual de un icono está claramente identificado.	El icono del cual se desplegó la pantalla actual no es diferenciado.	1 - Menor	Recordar	El icono del cual se desplegó la pantalla actual debería señalarse para ser diferenciado, indicando que está en uso.
1,3,5	Accesibilidad	Facilita el acceso a los campos de registro al estar en disposición vertical.	Los campos en una única columna son mucho más fáciles de rellenar para los usuarios con baja visión, en este escenario de recepción existe esta dificultad porque no existe esa organización.	2 - Medio	buscar	Es posible alinear los campos de la ventana organizándolo en dos columnas y alineando sus etiquetas.
1,3,5	Estética y diseño minimalista	Está solo la información esencial y toda para la toma de decisiones.	Se tiene otra información que el usuario no manipula ni diligencia, y tampoco la requiere para informar al público.	2 - Medio	buscar	Se puede eliminar campos que el usuario actual no necesita.
1,3	Navegación	Retroalimentación clara cuando una tarea ha sido completada exitosamente.	En el mensaje de cumplimiento de la acción Guardar, el título del mensaje no debería ser genérico.	1 - Menor		Ajustar el título de los mensajes de confirmación.
4	Reconocer antes que recordar	Señales visuales en avisos y buena posición para el fácil escaneo.	La interfaz no informa fácilmente sobre cómo generar la ventana de selección de ubicación.	1 - Menor	Recordar	Ubicar en lugares visibles señales visuales que orienten al usuario en sus acciones.

Escenario 1: Recepción Urgencias						
Tarea	Tipo	Regla Incumplida	Problema	Severidad	Esfuerzo Mental	Recomendación
5	Optimizar UX	Se controla y minimiza el tiempo de respuesta.	Demora en el despliegue del combo, esto impacienta al usuario.	2 - Medio		Utilizar soluciones técnicas, que eviten muchos llamados remotos y ayuden a disminuir los tiempos de respuesta.
5	Ayuda a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores	Mensajes concisos y sin ambigüedades.	Mensaje genérico que no es muy dicente.	1 - Menor	Entender	Los mensajes de confirmación o de alerta deben ser más explicativos para no perder el control.
5	Optimizar UX	Funcionalidad del sistema para reducir la carga de trabajo del usuario.	Inmediatamente el sistema debería mostrar donde se encuentra el paciente para evitar que el usuario lo busque manualmente.	3 - Mayor	Buscar	Para el sistema es posible proveer más información en la búsqueda del paciente.
3	Error de precisión en los datos	La fecha es mejor seleccionarla que digitarla.	El usuario digita una fecha errada y no puede avanzar porque no es una fecha con formato válido.	1 - Menor	Pensar	Permitir que las fechas sean seleccionables para asegurarse que representen valores razonables.
Recepción Urgencias				Número	Porcentaje	
Problemas				15	100%	
Problemas - Esfuerzo Mental				13	87%	

Escenario 2: Atención Triage						
Tarea	Tipo	Regla Incumplida	Problema	Severidad	Esfuerzo Mental	Recomendación
1, 3, 4	Optimizar UX	Se reduce la carga de trabajo del usuario.	El médico de triage debe buscar de la lista, el paciente que debe atender, a veces se llama al paciente equivocado o que ya está siendo atendido por otro usuario, perdiendo tiempo y esfuerzo.	3 - Mayor	Buscar	El sistema debería resaltar al paciente que se debe llamar, según el orden de llegada, la prioridad dada en recepción y otras variables relacionadas, para evitar el esfuerzo del usuario en la búsqueda del paciente.
1, 3, 4	Estética y diseño minimalista	Se presenta solo la información esencial y toda para la toma de decisiones.	Dificultad para encontrar el paciente que está en espera. Encontrar el paciente correcto quita tiempo.	3 - Mayor	Encontrar	El sistema debería ubicar en la pantalla solo los pacientes que se deben atender en triage ordenados por prioridad.
1,3,4	Optimizar UX	Hace que la experiencia del usuario sea más fácil y rápida.	Dificultad para encontrar el paciente que está en espera. No existe una distinción entre los pacientes que están siendo atendidos y los pacientes pendientes, porque existen muchas confusiones a la hora de llamar al siguiente paciente, generando más tiempo de espera.	3 - Mayor	Encontrar	El sistema podría eliminar de la lista a los pacientes que están siendo atendidos en triage y mantener actualizado el tablero de pacientes.
1,3,4	Navegación	Evitar el desplazamiento (Scroll) horizontal	El Scroll horizontal hace difícil la ubicación rápida de cierta información.	1 - Menor	Buscar	En cada escenario, se maneja información esencial, dicha información puede ser ubicada en las regiones más visibles, para evitar acudir a desplazamientos horizontales o eliminarlos.
1,3,4	Optimizar UX	Se reduce la confusión presentando solo la información que debe manipular el usuario inmediatamente.	Persiste la dificultad de encontrar el paciente en el tablero de pacientes.	3 - Mayor	Encontrar	El sistema puede ordenar y resaltar al paciente con mayor prioridad de atención, en dicho manejo el sistema tendrá en cuenta las variables necesarias. Se mantiene actualizado el tablero, únicamente con los pacientes en espera.

Escenario 2: Atención Triage						
Tarea	Tipo	Regla Incumplida	Problema	Severidad	Esfuerzo Mental	Recomendación
1,2,4	Optimizar UX	Se reduce la carga de trabajo del usuario	En la ventana para seleccionar la ubicación no existe un indicador para saber la carga de pacientes que tiene un consultorio y de esta forma ubicar a los pacientes uniformemente.	2 - Medio	Ubicar	El sistema podría ubicar al paciente en el consultorio apropiado automáticamente y el usuario aprobar o modificar dicha ubicación, si se requiere.
1,2,3,4	Consistencia y estándares	Icono sin etiqueta textual	El icono no está suficientemente etiquetado, lo cual hace difícil su rápida identificación.	1 - Menor	Recordar	El icono puede etiquetarse con texto, lo cual hace más rápida su identificación.
1,2,4	Control y libertad al usuario	El usuario puede pulsar sobre los elementos del menú o usar atajos de teclado que sean visuales	No es fácil acceder a la HC del paciente desde la lista principal o el tablero de pacientes.	1 - Menor	Recordar	Podría existir un atajo desde el nombre del paciente que está seleccionado de la lista, que permita acceder a la historia. Los atajos se deben especificar claramente y de manera visible.
1,4	Pantalla basada en controles y formularios	Incluye ayudas breves junto a los campos como rangos de datos.	El sistema le sugiere entre que valores está el rango de un determinado campo, pero la información se ubica en la parte inferior de la pantalla y no cerca de los campos que son capturados, por lo que el mensaje puede pasar desapercibido.	2 - Medio	Recordar	El sistema le sugiere entre que valores está el rango de un determinado campo, dentro de un espacio cercano y visible.
1,2,4	Reconocer antes que recordar	Señales visuales para saber sobre la tabulación de los campos	El médico usa el ratón para ubicarse en cada campo del formulario. En la pantalla no se observa ninguna etiqueta que informe al usuario sobre esta ventaja de desplazamiento.	1 - Menor		El sistema le sugiere que es posible desplazarse con Tab, entre los campos.
1,2,4	Estética y diseño minimalista	Se presenta solo la información esencial y toda para la toma de decisiones.	Si el paciente es adulto, aparecen las pestañas de pediatría y ginecología. Pestañas visibles no utilizadas.	2 - Medio	Ruido Visual	Si el paciente es adulto, suprimir pestañas de pediatría y ginecología para minimizar la carga visual.

Escenario 2: Atención Triage						
Tarea	Tipo	Regla Incumplida	Problema	Severidad	Esfuerzo Mental	Recomendación
1,2,4	Diseño de pantalla	Se ubican los ítems importantes en la parte superior central de la pantalla	Lo que el usuario debe visualizar para llenar se ubica en la parte inferior. En este caso existen muchos campos deshabilitados hasta la mitad de la pantalla.	3 - Mayor	Ubicación	Lo que el usuario debe visualizar para llenar se debe ubicar en la parte superior. Se puede presentar sólo un resumen de datos generales del paciente.
1,2,4	Pantalla basada en controles y formularios	Campos que tiene que llenar el usuario en lo posible al inicio del formulario.	El usuario empieza a llenar la información ubicada desde la mitad de la pantalla hacia abajo, hay campos que están ubicados primero y que no van a ser diligenciados por este usuario.	3 - Mayor	Ubicación	Los campos que el usuario debe visualizar para llenar se pueden ubicar en la parte superior del formulario.
1,2,4	Reconocer antes que recordar	Incluye señales visuales junto a los campos.	La manera como se debe acceder a "Seleccionar Ubicación", se especifica en la parte inferior izquierda de la pantalla, en una pequeña barra de estado que hace difícil la visualización rápida del usuario.	1 - Menor	Recordar	Es posible crear una señal visual junto al campo de ubicación para saber que es posible generar una ventana adicional.
1,2,4	Optimizar UX	Integración e interoperabilidad	Abrir historia clínica después de triage. Siempre se envía a los pacientes a abrir la historia con el formato impreso que se origina en el consultorio de triage. No existe esa integración. Esto genera trámites, esperas y pérdida de tiempo importante para la atención.	3 - Mayor		Integrar HC con los procesos administrativos de la Institución.
Todas	Control y libertad al usuario	El usuario puede pulsar sobre los elementos del menú o usar atajos que sean visuales	El usuario busca al paciente, direcciona con el icono superior a la historia clínica y luego activa la adición también con un ícono superior. El desplazamiento hasta los iconos superiores es extenso.	1 - Menor	Buscar, Recordar	Crear atajos visuales para ingresar a la HC del paciente desde su ubicación en el Tablero de pacientes.

Escenario 2: Atención Triage						
Tarea	Tipo	Regla Incumplida	Problema	Severidad	Esfuerzo Mental	Recomendación
2	Prevención de errores	El sistema previene al usuario antes de guardar, cuando ha actualizado sólo un campo del formulario.	El médico modifica el orden de atención, pero olvida modificar un campo de observación en el que se afirma que se direcciona al paciente a cita prioritaria y el sistema no alerta sobre esto. Esto permanece en la HC.	3 - Mayor	Examinar todo el formulario.	Al actualizar un formulario el sistema debe informar sobre los campos que fueron modificados.
3	Reconocer antes que recordar	Avisos con señales visuales para el fácil escaneo.	No existen señales visuales que permitan saber sobre la importancia de la funcionalidad de registrar llamado. Un usuario novato no lo reconocería.	1 - Menor	Recordar	Cuando el paciente sea seleccionado puede aparecer una etiqueta: "Clic derecho para registrar llamado"
1,4	Estética y diseño minimalista	Muestra sólo la información esencial para la atención.	En este caso no se muestra sólo la información esencial para la atención. Tener varios pacientes genera más esfuerzo visual y se produce una dificultad para encontrar al paciente que debe seguir en la atención.	3 - Mayor	Buscar	Deberían aparecer solo los pacientes pendientes de triage.
Todas	Diseño de pantalla	Longitudes apropiadas de pantalla para evitar scroll.	El usuario manifiesta molestia con el manejo de los scroll en tablero de pacientes. Es difícil ubicar el paciente.	2 - Medio	Ubicar	Presentar las características más importantes del paciente, necesarias en este escenario, para evitar el desplazamiento.
Todas	Navegación	Scroll horizontal	En el tablero de pacientes el scroll hace que sea tediosa la búsqueda, porque se presentan muchos pacientes y no los asignados.	2 - Medio	Encontrar	Deberían aparecer solo los pacientes pendientes de triage.
4	Error de integridad de datos	Registro de un paciente actualmente en uso.	Se produce un error por intentar realizar el registro de un ingreso actualmente en uso. No se sabe de antemano que este paciente está siendo manipulado por otro usuario.	2 - Medio	Buscar	Deberían aparecer solo los pacientes pendientes de triage. Mantener actualizado el tablero de pacientes.

Escenario 2: Atención Triage						
Tarea	Tipo	Regla Incumplida	Problema	Severidad	Esfuerzo Mental	Recomendación
4	Ayuda a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores	Mensajes concisos y sin ambigüedades.	El título del mensaje es genérico, podría ser evadido por el usuario.	1 - Menor		Presentar mensajes claros con títulos que identifiquen la acción.
1	Optimizar UX	Se reduce la confusión presentando solo la información que debe manipular el usuario inmediatamente.	Este paciente no debería aparecer en el tablero de este usuario.	3 - Mayor	Buscar	Actualizar el tablero de pacientes sólo con las personas pendientes de atención.
4	Error de precisión en los datos	La información inexacta puede cambiar fácilmente	El dato de la temperatura supera el límite superior, pero antes de avanzar el sistema no permite corregirla o autocorregirla captando la atención del usuario.	2 - Medio	Recordar	Captar la atención del usuario informando sobre los rangos de ciertos datos.
4	Ayuda a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores	Mensajes concisos y sin ambigüedades.	El mensaje de notificación del error tiene un título genérico y no identifica el campo afectado.	1 - Menor	Pensar	El mensaje debe explicar claramente al usuario lo que ocurrió y el dato que fue afectado exactamente.
4	Visibilidad del estado del sistema	La ventana emergente del mensaje de error no permite al usuario ver el campo de error.	Este mensaje de error es confuso, sobra y enlentece el reconocimiento del campo ya que al fondo todo el formulario desaparece.	1 - Menor	Buscar	Ubicar el mensaje emergente de error junto al campo relacionado.
4	Pantalla basada en controles y formularios	Destaca los campos que han dado error.	El usuario por equivocación digito una cifra adicional en el campo temperatura, se muestra un mensaje, pero no se resalta el campo adicionando una etiqueta textual que aclare el rango correcto del dato.	1 - Menor	Encontrar	Resaltar el campo que contiene el error cambiando su color y agregando una señal textual.

Escenario 2: Atención Triage						
Tarea	Tipo	Regla Incumplida	Problema	Severidad	Esfuerzo Mental	Recomendación
4	Error de Feedback	Son expuestos detalles del procesamiento interno de la aplicación.	El sistema no puede grabar ya que existe un error en los datos, pero el mensaje que se muestra al usuario es totalmente abstracto, no es un mensaje de usuario sino técnico, no es un mensaje diseñado sino que es lanzado automáticamente por la aplicación.	2 - Medio	Descubrir	Atrapar adecuadamente todas las excepciones y transformarlas en mensajes claros para el usuario.
4	Ayuda a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores	Mensaje de error indica qué acción del usuario se necesita.	El usuario intenta continuar y volver a grabar, pero no es posible y pide ayuda. Es una situación que inquieta mucho al usuario.	3 - Mayor	Investigar	Informar sobre la acción exacta que el usuario debe ejecutar.
4	Pantalla basada en controles y formularios	Resaltar el campo de error	Después de accionar el botón guardar y de presentar el mensaje de error (que debería ser coherente), el sistema debe resaltar con claridad el campo con el dato errado. No se puede distinguir el campo, el usuario lo busca minuciosamente.	2 - Medio	Buscar	Resaltar el campo que contiene el error cambiando su color y agregando una señal textual.
Atención Triage				Número	Porcentaje	
Problemas				31	100%	
Problemas - Esfuerzo Mental				28	90.32%	

Escenario 3: Atención Consultorio Urgencias						
Tarea	Tipo	Regla Incumplida	Problema	Severidad	Esfuerzo Mental	Recomendación
1	Optimizar UX	Se reduce la carga de trabajo del usuario. El sistema realiza tareas que son posibles para él.	Al momento del ingreso del usuario realiza la búsqueda de su ubicación para cargar los pacientes asignados.	3 - Mayor	Ubicar	El sistema de una vez debería ubicar al usuario en el consultorio asignado con la lista de pacientes que le corresponden.
1	Optimizar UX	Se reduce la carga de trabajo del usuario	En el tablero de pacientes hay que buscar el paciente y analizar cuál es el más indicado para seguir con su atención.	3 - Mayor	Analizar	El sistema cuenta con las variables suficientes para priorizar la atención y señalar en pantalla el paciente que sugiere ser atendido de inmediato, esto para evitar demoras en la búsqueda del paciente apropiado y minimizar el esfuerzo del usuario.
Todas	Consistencia y estándares	Icono sin etiqueta textual	El usuario pierde tiempo al tratar de ubicarse en el ícono adecuado.	1 - Menor	Recordar	El ícono debería presentar una etiqueta textual para que el usuario llegue directamente al ícono correcto y no pierda tiempo en tratar de ubicarse en el adecuado.
Todas excepto 1	Diseño de pantalla	Se usan frames para ubicar opciones de menú a la izquierda y formularios a la derecha.	Se usan frames para interactuar con varias partes de la historia clínica, pero el frame izquierdo requiere desplazamiento horizontal y vertical.	1 - Menor	Buscar	Ubicar la información estrictamente necesaria para evitar o eliminar los scroll.
Todas excepto 1	Diseño de pantalla	Se alinean visualmente los elementos de la pantalla	En el frame superior aparecen los datos del paciente pero no están alineados, sino que se amontonan en una misma línea.	1 - Menor	Ruido visual	Es posible alinear los campos en dos columnas.
Todas excepto 1	Accesibilidad	Se proporciona el título del frame que facilite su identificación y navegación.	Los frames no presentan títulos que puedan facilitar la ubicación del usuario.	1 - Menor	Reconocer	Ubicar un título a los frames que puedan facilitar la ubicación del usuario.
2	Consistencia y estándares	Iconos son fáciles de interpretar y hay una manera redundante de interpretarlos.	En la parte derecha del frame superior se observan dos iconos que no son clickeables y que no son explícitos con su función.	1 - Menor		Sólo presentar lo esencial.

Escenario 3: Atención Consultorio Urgencias						
Tarea	Tipo	Regla Incumplida	Problema	Severidad	Esfuerzo Mental	Recomendación
2	Error de integridad de datos	El software evita cambiar los datos almacenados.	El usuario borra el texto que se encontraba en el campo 'motivo de consulta', al parecer, no era el indicado.	3 - Mayor		Debería ser posible modificar pero generando un nuevo registro en la base de datos, que no altere la valoración inicial de triage y que todo lo que otro usuario haya registrado quede en el historial.
2	Estética y diseño (minimalista)	Se presenta solo la información esencial y toda para la toma de decisiones.	Campos relacionados con Datos Generales desde la parte superior ocupan casi el 70% del espacio en la sección de anamnesis y en este caso ninguno fue diligenciado.	1 - Menor		Solicitar solo información requerida.
2	Reconocer antes que recordar	Campos optativos están claramente marcados	Aparentemente los datos generales aparecen de color blanco dando a entender que son requeridos pero el usuario no los diligencia.	2 - Medio		Si los campos no se requieren deberían aparecer en gris o definitivamente no mostrarlos en el formulario.
2	Diseño de pantalla	Se ubican los ítems importantes en la parte superior central de la pantalla.	Los campos: motivo de consulta y enfermedad actual, están en la parte inferior del formulario.	1 - Menor	Ubicar	Los más importantes de la Anamnesis deberían ubicarse en la parte superior del formulario.
Todas	Pantalla basada en controles y formularios	Asegura que la etiqueta del botón indique claramente la acción.	En general las etiquetas de los botones principales no son tan específicas.	1 - Menor	Entender	En general las etiquetas de los botones principales deberían ser más específicas para no dejar duda en la mente del usuario de lo sucederá.
Todas	Pantalla basada en controles y formularios	El sistema informa sobre el cumplimiento o resultado de la acción Guardar	El mensaje no es tan específico sobre los datos de la sección de la historia clínica guardados.	1 - Menor	Entender	El mensaje debería ser más específico sobre los datos de la sección de la historia clínica que se han guardado.
3	Pantalla basada en controles y formularios	Las etiquetas se ubican cerca del respectivo campo y tampoco se mueven durante la interacción	En la lista editable de la revisión por sistemas se registra la descripción en una posición descoordinada, esto genera confusión y poca agilidad en el usuario.	2 - Medio	Coordinar	Alinear correctamente el campo editable.

Escenario 3: Atención Consultorio Urgencias						
Tarea	Tipo	Regla Incumplida	Problema	Severidad	Esfuerzo Mental	Recomendación
3	Visibilidad del estado del sistema	Retroalimentación visual	La señal visual expresada en la columna "No evaluado" podría tener un efecto contrario.	1 - Menor	Reconocer	Sería mejor que apareciera cuando se haya completado la descripción.
4	Pantalla basada en controles y formularios	Las opciones disponibles se pueden seleccionar en vez de tener que escribirlas	Aparentemente en la descripción de las regiones, se utilizan valores predefinidos que se digitan.	1 - Menor	Recordar	Se utilizan valores predefinidos que podrían seleccionarse en lugar de digitarlos.
4	Pantalla basada en controles y formularios	Las etiquetas se ubican cerca del respectivo campo y tampoco se mueven durante la interacción	Al registrar la descripción del antecedente, el campo editable se muestra en una sola posición.	3 - Mayor	Ubicar	Al registrar la descripción del antecedente, el campo editable debe ubicarse frente a su respectiva etiqueta.
4	Pantalla basada en controles y formularios	Los campos son lo suficientemente grandes para ver los datos introducidos	El campo es muy pequeño para la información que se ingresa, lo cual es incomodo para el usuario e impide la visibilidad.	2 - Medio	Visualizar	Dimensionar el campo según la longitud de la información.
4	Pantalla basada en controles y formularios	Proporciona tabulación de los campos en el mismo orden visual.	El usuario debe ubicarse en la celda respectiva utilizando el desplazamiento con el ratón.	1 - Menor	Ubicar	Poder desplazarse con tabulación, en el orden correcto.
4	Estética y diseño minimalista	Se presenta solo la información esencial y toda para la toma de decisiones.	Es posible eliminar de la pantalla los campos de antecedentes ginecológicos por no corresponder con el tipo de paciente adulto.	1 - Menor	Ruido visual	Presentar solo la información necesaria para el tipo de paciente.
4	Navegación	Las etiquetas de los botones empiezan con palabras de acción.	En la parte derecha de la pantalla de encuentran agrupados y organizados verticalmente una serie de botones, con etiquetas poco descriptivas e incluso cortadas. En esta oportunidad el usuario no los usa.	1 - Menor	Ruido visual	Presentar los botones descriptivos y necesarios para el tipo de paciente.

Escenario 3: Atención Consultorio Urgencias						
Tarea	Tipo	Regla Incumplida	Problema	Severidad	Esfuerzo Mental	Recomendación
4	Diseño de pantalla	Ilusión de detener el desplazamiento del usuario.	El usuario diligencia la descripción del grupo de antecedentes que se visualiza en pantalla, pero se observa una barra de desplazamiento vertical que el usuario no mueve. El usuario puede interpretar que no existen más antecedentes y los datos ocultos pueden ser importantes para el paciente.	2 - Medio	Buscar	Mostrar la información completa y solo la básica, aplicar las longitudes apropiadas del frame y eliminar el scroll.
Todas	Reconocer antes que recordar	Señales visuales para saber sobre la tabulación de los campos	El usuario se desplaza y se ubica en los campos utilizando el ratón.	1 - Menor		Señal visual que indica el desplazamiento con Tab.
Todas	Reconocer antes que recordar	Campos optativos están claramente marcados	No se distingue los campos optativos	2 - Medio	Entender	Debe señalarse los campos opcionales en gris claro y los requeridos en blanco.
5	Pantalla basada en controles y formularios	Utiliza etiquetas para agrupar los campos	Los campos son agrupados y etiquetados pero esto debe ser consistente a todos los grupos que se presenten en pantalla.	1 - Menor	Buscar	Agrupar los campos según prioridades y relación de información.
5	Consistencia y estándares	Botones gráficos son fáciles de interpretar y hay una manera redundante de interpretarlos.	En la parte inferior derecha de la pantalla observamos tres botones gráficos que de entrada no es posible interpretar rápidamente.	1 - Menor	Reconocer	Podría utilizarse una etiqueta textual para agilizar su comprensión.
5	Reconocer antes que recordar	Las etiquetas están cerca de los campos, pero separadas al menos, por un espacio.	Algunas etiquetas de los campos se muestran incompletas, porque el campo las oculta.	1 - Menor	Entender	Ordenar claramente los campos en pantalla y utilizar la separación apropiada.
6	Pantalla basada en controles y formularios	Pide sólo la información absolutamente necesaria	Por ejemplo, se encuentran campos como 'Lugar de Toma' en los grupos presión arterial y pulso que no parecen ser necesarios. Nadie los llena.	2 - Medio		Eliminar campos que no son estrictamente necesarios
6	Calidad del Contenido y escritura	No sobrecarga la interacción con información superflua	Las columnas de Región y Detalle presentan exactamente la misma información.	1 - Menor	Entender	Por no presentar cambios durante el desarrollo de la tarea, la columna Detalle podría eliminarse.

Escenario 3: Atención Consultorio Urgencias						
Tarea	Tipo	Regla Incumplida	Problema	Severidad	Esfuerzo Mental	Recomendación
6	Pantalla basada en controles y formularios	Etiqueta de un botón indica claramente su acción	La etiqueta del botón 'Aceptar' es genérica.	1 - Menor	Entender	El uso eficaz de frases cortas y claras no deja dudas en el usuario.
6	Pantalla basada en controles y formularios	Ubica los botones más cerca del último campo del formulario	En algunas pantallas el botón guardar está lejos del último campo que el usuario debe llenar.	1 - Menor	Buscar	El botón guardar podría acercarse al último campo que el usuario debe llenar.
6	Pantalla basada en controles y formularios	Al enviar el formulario se informa claramente del resultado de su acción	Al guardar el formulario no se enlaza un mensaje que brinde una información completa sobre lo que el usuario acaba de hacer.	1 - Menor	Entender	El mensaje de confirmación informa sobre los campos almacenados.
7	Navegación	Las etiquetas de los botones empiezan con palabras de acción.	Junto a la etiqueta Diagnóstico de Ingreso se tiene un pequeño botón con la etiqueta 'Dx', a simple vista no representa la acción de seleccionar el diagnóstico.	1 - Menor	Recordar	La etiqueta debería cumplir con la regla de navegación.
7	Pantalla basada en controles y formularios	Utiliza etiquetas estándar para agrupar y hacer más manejable la información	En el grupo de opciones 'Información RIPS' no se alcanza a visualizar bien la última etiqueta. La etiqueta de agrupación podría ser más grande.	1 - Menor	Ruido visual	La información puede ser eliminada de la HC
7	Control y libertad al usuario	Se puede modificar los datos y no se presentan bloqueos de los campos mientras no se complete el formulario	Al seleccionar el Estado del diagnóstico de ingreso los campos se deshabilitan impidiendo hacer cualquier cambio sobre los datos registrados en este grupo.	2 - Medio	Investigar	Es posible simplificar la secuencia de interacción, sin tener que desplegar ventanas y eliminando el exceso de clics.
7	Calidad del Contenido y escritura	Agrupar los elementos relacionados conceptualmente	En el grupo de datos 'Relación de Diagnósticos', aparece una tabla en la que se relaciona el diagnóstico de ingreso, lo cual es ambiguo visualmente porque éste pertenece a otro grupo de datos.	1 - Menor	Ubicar	Presentar una sola tabla de diagnósticos.

Escenario 3: Atención Consultorio Urgencias						
Tarea	Tipo	Regla Incumplida	Problema	Severidad	Esfuerzo Mental	Recomendación
7	Pantalla basada en controles y formularios	Asegura que la etiqueta del botón indique claramente la acción.	La tabla que se encuentra en el grupo 'Relación de Diagnósticos' presenta a la izquierda dos pequeños botones etiquetados con + y - lo cual no es muy claro para el usuario ya que son botones que brindan interacción con los datos de la tabla.	1 - Menor	Descubrir	Es posible simplificar la secuencia de interacción, sin tener que desplegar ventanas, eliminando el exceso de clics y botones.
7	Pantalla basada en controles y formularios	Al enviar el formulario se informa claramente del resultado de su acción	Ante la acción del botón Guardar se despliega un mensaje que expresa: Adicione el diagnóstico seleccionado. Si el usuario terminó digitando un análisis y plan, el usuario ha perdido el enfoque en el diagnóstico y puede confundirse.	2 - Medio	Entender	Es posible simplificar la secuencia de interacción eliminando pasos que obstaculizan el trabajo.
8	Pantalla basada en controles y formularios	Evita, que el usuario pueda impacientarse y enviar dos veces el formulario	El usuario tiene que oprimir nuevamente el botón Guardar. Esto no es una acción apropiada que se adiciona a la tarea.	2 - Medio		Reducir el tiempo de respuesta y retroalimentar al usuario.
7	Ayuda a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores	Los mensajes sitúan al usuario sobre el control del sistema	El mensaje no aparenta ser un error sino que tiene la apariencia de un mensaje de retroalimentación de la acción.	2 - Medio	Entender	A través de un mensaje no se puede transmitir el camino de la interfaz, simplificar la interfaz para ser más intuitiva.
7	Optimizar UX	La secuencia de tareas debe ser estandarizada.	Se presenta automáticamente la ventana emergente para que el usuario firme hasta ese avance la historia clínica de ingreso. Pero aún hace falta información para finalizar totalmente la atención de ese paciente.	1 - Menor	Recordar	Eso se debería indicar que falta información antes de firmar para no convencer al usuario que ya ha terminado.
7	Consistencia y estándares	Estructura de mensajes o cajas de diálogo consistente.	Caja de diálogo con opciones: yes, no.	1 - Menor	Interpretar	Mensajes más personalizados y agradables al usuario.

Escenario 3: Atención Consultorio Urgencias						
Tarea	Tipo	Regla Incumplida	Problema	Severidad	Esfuerzo Mental	Recomendación
8	Optimizar UX	El sistema realiza tareas posibles para él.	No se tiene inmediatamente el grupo de laboratorios correspondiente a urgencias.	1 - Menor	Buscar	El sistema automáticamente puede desplegar el grupo de laboratorios correspondiente a urgencias.
8	Optimizar UX	Se controla y minimiza el tiempo de respuesta.	El sistema presenta demoras en la solicitud de adicionar las órdenes de laboratorios.	1 - Menor	Entender	Minimizar el tiempo de respuesta y retroalimentar al usuario sobre el tiempo de espera.
8	Pantalla basada en controles y formularios	Pide sólo la información absolutamente necesaria	Campos que se ubican en la parte central del frame, del cual se genera las órdenes de laboratorios, no es claro, si son realmente necesarios.	1 - Menor	Descubrir	Ubicar solo los campos obligatorios e identificarlos.
8	Optimizar UX	El sistema provee feedback cuando el usuario debe esperar.	Espera de 65 segundos para la confirmación de las órdenes adicionadas.	2 - Medio		Minimizar el tiempo de respuesta. Si la espera lleva 60 s. o más el sistema debe presentar un indicador de progreso.
8	Optimizar UX	El sistema realiza tareas posibles para él.	No se visualiza primero el grupo de medicamentos correspondiente a urgencias.	1 - Menor	Buscar	El sistema automáticamente debería desplegar primero el grupo de medicamentos correspondientes a urgencias.
9	Navegación	Se elimina el scroll horizontal	Se presenta scroll horizontal en el grupo de datos que describen el medicamento.	1 - Menor	Ubicar	Optimizar el espacio manteniendo un orden visual de los campos.
9	Error de interpretación	Las unidades de medida se usan de forma clara y consistente.	Se observa un dato de "Tiempo de histórico" que no varía y que no se logra interpretar para qué sirve (Nunca cambia).	1 - Menor	Entender	Eliminar el campo es innecesario.
10	Optimizar UX	El sistema provee feedback cuando el usuario debe esperar.	El sistema registra una espera de 10 segundos al momento de Confirmar.	1 - Menor		Se podría presentar al usuario una retroalimentación de un reloj de arena para indicar el estado. Pero es posible establecer soluciones técnicas para minimizar el tiempo de respuesta.
Todas	Reconocer antes que recordar	Señales visuales para reconocer que se puede pasar de un campo a otro utilizando una tecla.	Deberían existir señales visuales que indiquen a los usuarios que es posible el desplazamiento rápido utilizando el teclado.	1 - Menor	Recordar	Señales visuales de fácil acceso para reconocer el desplazamiento rápido con Tab.

Escenario 3: Atención Consultorio Urgencias						
Tarea	Tipo	Regla Incumplida	Problema	Severidad	Esfuerzo Mental	Recomendación
4	Error de interpretación	Áreas de la interfaz no deben mostrarse si no aplican para el tipo de paciente	Para el paciente masculino no debe aparecer el grupo de Antecedentes Ginecológicos, esto llena innecesariamente la pantalla.	2 - Menor	Entender	Mantener los datos básicos según el tipo de paciente.
4	Reconocer antes que recordar	Avisos con señales visuales para el fácil escaneo.	El usuario prefiere usar la ventana emergente amplia que se puede desplegar para cada campo, pero en la interfaz no se tiene la información de cómo generar esta ventana, por eso otros usuarios no lo saben.	1 - Menor	Recordar	Señales textuales "Doble clic para maximizar"
5	Reconocer antes que recordar	Los campos optativos están claramente marcados.	El usuario se desplaza con el ratón, porque algunos campos se llenan y otros no, en diferente orden. Esto debe ser reconocible, para evitar que información importante del paciente no se registre.	2 - Medio	Ubicar	Pedir solo información requerida.
7	Pantalla basada en controles y formularios	El tamaño visible de los campos de texto corresponde con el contenido que ha de introducir el usuario.	El campo 'Análisis y Plan' es muy pequeño para la información que introducen los usuarios.	1 - Menor	Ubicar	El campo 'Análisis y Plan' puede ser más grande ya que tiene un espacio inferior en la pantalla muy apropiado.
13	Calidad del Contenido y escritura	Se estructura el contenido de manera que la secuencia de la tarea es evidente, natural y consistente.	Cómo saber que hay que seleccionar el diagnóstico de la tabla de relación de diagnósticos, para que sea el diagnóstico de egreso.	1 - Menor	Recordar	Interfaz sencilla e intuitiva para una acción simple.
7	Calidad del Contenido y escritura	Se estructura el contenido de manera que la secuencia de la tarea es evidente, natural y consistente.	La secuencia de la tarea no es sencilla y evidente	2 - Medio	Recordar	Interfaz sencilla e intuitiva para una acción simple.

Escenario 3: Atención Consultorio Urgencias						
Tarea	Tipo	Regla Incumplida	Problema	Severidad	Esfuerzo Mental	Recomendación
7	Control y libertad al usuario	El sistema ofrece un camino sencillo para deshacer	Cuando el usuario se equivoca en el diagnóstico de ingreso, la ruta para poder modificarlo cansa al usuario, no es directa y sencilla, hay que volver a ingresarlo.	1 - Menor	Descubrir	Es posible tener una Interfaz sencilla e intuitiva para esta acción simple.
7	Optimizar UX	Para el desarrollo de una tarea la interacción con la interfaz no es engorrosa	El registro y modificación de los diagnósticos es muy engorrosa.	2 - Medio	Descubrir	Es posible tener una Interfaz sencilla e intuitiva para esta acción simple, eliminando la interacción con la tabla.
1	Error de precisión en los datos	Tiene información precisa automáticamente desplegada	Si el usuario olvida refrescar con F2 el tablero de pacientes, puede dejar de atender oportunamente al paciente en espera.	2 - Medio	Recordar	El sistema puede mantener actualizado el tablero de todos los usuarios cada que se presenten cambios en el flujo de usuarios.
9	Pantalla basada en controles y formularios	Destaca los campos que han dado error	El sistema alerta sobre la falta de la dosis, pero no resalta el campo afectado para su ingreso inmediato.	1 - Menor	Analizar	Prevenir errores de medicación manteniendo la precisión en las dosis al momento de ingresar la información.
4	Reconocer antes que recordar	Avisos con señales visuales para el fácil escaneo.	No se sabe cómo acceder a la vista ampliada de la celda para ingresar la descripción.	1 - Menor	Recordar	Señales textuales "Doble clic para maximizar"
Atención Consultorio Urgencias				Número	Porcentaje	
Problemas				70	100%	
Problemas - Esfuerzo Mental				60	85.71%	

Escenario 4: Atención Sala de Definición Prioritaria						
Tarea	Tipo	Regla Incumplida	Problema	Severidad	Esfuerzo Mental	Recomendación
2,3	Error de disponibilidad de datos	El contenido de las notas sin firma están claramente identificados como notas en progreso, y accesible a los usuarios designados.	No hay que confiarse solo del color tenue para diferenciar las órdenes firmadas y las que no lo están.	1 - Menor	Distinguir	Además del color es importante usar otra señal textual que pueda diferenciar las órdenes firmadas de las que no lo están.
2,3	Accesibilidad	No usa el color como el único indicador para actividades críticas	No se observa otra señal que indique que las evoluciones no están firmadas.	1 - Menor	Recordar	
2,3	Error de Feedback	Existen avisos que hagan saber al usuario que no hay datos para su consulta	No aparecen datos de monitoreo, no tener una retroalimentación del sistema hace que el usuario se sienta perdido y no logre interpretar el resultado de su acción.	2 - Medio	Entender	Informar al usuario que no existen datos de monitoreo a través de un mensaje sobre el frame principal.
2,3	Control y libertad al usuario	El sistema permite al usuario controlar el ritmo y secuencia de la interacción	Se producen muchos clics cuando se desea guardar la evolución sin firmar y sin generar órdenes médicas. Esto puede permitir equivocaciones al seleccionar la respuesta no deseada en los cuadros de diálogo.	2 - Medio	Atención	Establecer la secuencia de guardar, firmar, generar órdenes a través de botones.
2,3	Pantalla basada en controles y formularios	Distingue visualmente los campos deshabilitados.	El sistema le impide escribir en el recuadro Observaciones del análisis de resultados, el usuario se molesta porque no sabe qué hacer.	2 - Medio	Investigar	El sistema podría colocar en gris suave los campos deshabilitados, por estar seleccionada la opción 'Sin resultados nuevos', o definitivamente eliminar dicha opción única ya que no es definitivo que el paciente no tenga resultados a medida que avanza su evolución.

Escenario 4: Atención Sala de Definición Prioritaria						
Tarea	Tipo	Regla Incumplida	Problema	Severidad	Esfuerzo Mental	Recomendación
2,3	Estética y diseño minimalista	Está sólo la información esencial para la toma de decisiones.	El campo 'Sin resultados nuevos' está impidiendo el flujo coherente de las acciones.	2 - Medio	Buscar	Si el campo no es tan necesario y está impidiendo el flujo coherente de las acciones, es mejor no tenerlo en esta pantalla.
4,5	Error de precisión en los datos	El sistema informa sobre la existencia de órdenes iguales.	El sistema le permite continuar la grabación de laboratorios ya ordenados.	2 - Medio	Entender	El sistema debe informar coherentemente que las órdenes se generan para un nuevo horario o el motivo si se renuevan.
4,5	Optimizar UX	Controla y minimiza el tiempo de respuesta.	El médico se desespera con la demora del sistema al confirmar la orden.	2 - Medio		Reducir el tiempo de respuesta a través de las opciones tecnológicas disponibles.
2,3	Estética y diseño minimalista	Amplia el contenido de un cuadro de texto en una ventana emergente para visualizar completamente y leer más rápido.	No ceñir al usuario a utilizar el scroll vertical del campo debido a la gran cantidad de texto que deben introducir los médicos. El manejo del scroll quita tiempo	2 - Medio	Ubicar	Por el tamaño de la pantalla se puede proporcionar la funcionalidad de ampliar las cajas de texto con doble clic y que sea identificable por el usuario.
todas	Accesibilidad	Se proporciona el título del frame que facilite su identificación y navegación	Los frames no tienen título que permitan rápidamente identificarlos.	1 - Menor	Entender	Diseñar títulos a los frames para identificarlos.
todas	Estética y diseño minimalista	Cada pantalla de entrada de datos tiene un título corto, simple, claro y distintivo	En el caso de la evolución el título de la pantalla desplegada es evidente cuando se encuentra minimizada. En este caso se está mostrando un mismo título que no es funcional.	2 - Medio	Identificar	El título debería ser identificable, diferenciable e indicar al usuario su propósito. Lo correcto sería indicar para este caso: Tablero de Pacientes y Evolución Médica.
todas	Consistencia y estándares	Íconos fáciles de interpretar ya que tiene una manera redundante para interpretarlos.	Los ícono superiores (y en general) son reconocibles con el tiempo y la experiencia, no tienen formas textuales para saber qué hacen.	1 - Menor	Recordar	Agregar etiquetas textuales a los íconos.

Escenario 4: Atención Sala de Definición Prioritaria						
Tarea	Tipo	Regla Incumplida	Problema	Severidad	Esfuerzo Mental	Recomendación
2,3	Accesibilidad	Cuando los usuarios deben hacer una elección, pone todas las posibilidades en la misma zona	El médico realizando la evolución, desea conocer el manejo de enfermería. El acceso a la HC Enfermería no es inmediato.	1 - Menor	Buscar	Una forma sería ubicar el ícono en la parte superior siguiendo de manera consistente la ubicación de los íconos principales.
2,3,4	Consistencia y estándares	La opción salir o cerrar se presenta en forma consisten en todas las pantallas	Vemos que en unas pantallas aparece el ícono de una mano, en el Histórico de Monitoreo de enfermería, aparece un botón con la etiqueta Cerrar.	1 - Menor		Estandarizar el botón cerrar en toda la aplicación.
2,3	Optimizar UX	Integración e interoperabilidad	En este caso el médico debe transcribir la interpretación de exámenes desde otras aplicaciones o desde formatos físicos y si comete algún error de digitación o de revisión del formato, se puede afectar al paciente.	3 - Mayor	Buscar	Sería óptimo que el sistema se integre con las aplicaciones que arrojan los resultados de los laboratorios para que en estos campos el médico solo consulte la información.
2,3	Pantalla basada en controles y formularios	La etiqueta de un botón indica claramente su acción	El botón principal de la ventana de Análisis de resultados tiene una etiqueta genérica 'Aceptar'	1 - Menor		Cambiar a etiquetas más explícitas.
2,3	Reconocer antes que recordar	Existen avisos, instrucciones o señales visuales que faciliten la comprensión de la interacción	En la evolución médica, dentro del grupo de campos etiquetado como 'Objetivo', se tiene un segundo cuadro de texto seguido por tres botones: Examen físico, Exa. Físico por Regiones y Análisis de resultados. No existen instrucciones que orienten sobre la ruta que debe seguir el usuario.	1 - Menor	Entender	Orientar al usuario a través de la descripción de los pasos a seguir para completar la evolución o a través de señales visuales que sirvan de guía.

Escenario 4: Atención Sala de Definición Prioritaria						
Tarea	Tipo	Regla Incumplida	Problema	Severidad	Esfuerzo Mental	Recomendación
4,5	Visibilidad del estado del sistema	Existe una retroalimentación visual acerca de las opciones que ya están seleccionadas	Cuando se ha seleccionado una opción del menú izquierdo, el menú no muestra visualmente o resalta la opción seleccionada.	1 - Menor	Identificar	Resaltar la opción del menú que ha sido seleccionada, estableciendo un cambio de color y efecto.
todas	Estética y diseño minimalista	Se adhieren los menús a la especificación estándar siempre que sea posible.	En la evolución médica el usuario debe pasar por consultas en la HC de Ingreso, en a HC de enfermería y en la interfaz para las órdenes médicas, por lo tanto de observa que los menús no se adhieren a un mismo diseño, estos cambian en cada interfaz antes mencionada.	1 - Menor	Recordar	Estandarizar el formato de íconos y botones.
4,5	Reconocer antes que recordar	Existen avisos, instrucciones o señales visuales que faciliten la comprensión de los pasos o la ruta de una acción	El usuario primero llena los criterios de la dosis del medicamento y luego lo selecciona de la lista superior, esto hace que pierda los datos ingresados en la dosis porque no es el camino correcto.	1 - Menor	Recordar	Establecer una interfaz coherente con los pasos a seguir, de manera simple e intuitiva.
3,4	Error de precisión en los datos	El sistema informa sobre la existencia de órdenes iguales	El error emite un mensaje pero existe la posibilidad de grabar órdenes iguales.	2 - Medio	Entender	Clarificar por qué se puede dar la duplicidad de órdenes.
4	Ayuda a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores	Redacta claramente los textos de error mediante términos claros, sencillos y no técnicos	No se entiende claramente el significado y la procedencia del error, por no entenderlo se sigue con la confirmación de la orden pero el error vuelve a aparecer.	2 - Medio	Entender	Clarificar por qué se puede dar la duplicidad de órdenes. En caso de no permitirse no dejar continuar pero informar al usuario sobre la acción que debe seguir.
Atención Sala de Definición Prioritaria				Número	Porcentaje	
Problemas				22	100%	
Problemas - Esfuerzo Mental				19	86.36%	

Escenario 5: Atención Observación Urgencias						
Tarea	Tipo	Regla Incumplida	Problema	Severidad	Esfuerzo Mental	Recomendación
2,3	Reconocer antes que recordar	Avisos con señales visuales para el fácil escaneo.	El médico usa los scroll de las cajas de texto para revisar toda la información. No usa el doble clic para ampliar ventana. No es posible reconocer esa funcionalidad.	1 - Menor	Recordar	Informar al usuario junto al campo "Doble clic para ampliar"
4,5,6,7,8,9,10,11	Optimizar UX	Controla y minimiza el tiempo de respuesta.	El médico critica al sistema de que al confirmar una orden se demora mucho tiempo.	2 - Medio	Entender	Aplicar opciones tecnológicas para reducir el tiempo en la interacción con la base de datos.
6	Reconocer antes que recordar	Avisos con señales visuales para el fácil escaneo.	El médico selecciona medicamentos ya ordenados para reformular.	1 - Menor	Buscar	Se debe aclarar la funcionalidad desde reformulación, y eliminar los mensajes que agobian al usuario.
6	Reconocer antes que recordar	Avisos con señales visuales para el fácil escaneo.	En la reformulación el sistema muestra la sección de dosis inhabilitada y no se activa el botón Adicionar, esto confunde al usuario.	2 - Medio	Analizar	Simplificar la formulación, dejando solo los campos requeridos en el orden de manejo real.
2,3,4	Control y libertad al usuario	El sistema permite al usuario controlar el ritmo y secuencia de la interacción	Por seguridad el usuario guarda la información, sin firmar y sin generar ordenes aún.	1 - Menor	Pensar	Eliminar los mensajes de confirmación para decidir continuar con las órdenes, manejar botones de acción.
2,3	Diseño de pantalla	Pantallas tienen longitudes apropiadas	La pantalla del control de diabético podría ampliarse a medida que el número de controles aumenta para poder ver la mayor cantidad de información sin tener que usar el desplazamiento.	1 - Menor	Encontrar	Informar al usuario junto al campo "Doble clic para ampliar" y agregar dicha funcionalidad.
3,2	Accesibilidad	Cuando los usuarios deben hacer una elección, pone todas las posibilidades en la misma zona	Hay que ver los signos vitales del paciente desde la HC enfermería. Se la selecciona sobre el tablero de pacientes, no existe la opción desde la pantalla de evolución.	1 - Menor	Encontrar	Tener un acceso desde la evolución hasta la HC de enfermería, puede ser con un botón superior bien identificado.

Escenario 5: Atención Observación Urgencias						
Tarea	Tipo	Regla Incumplida	Problema	Severidad	Esfuerzo Mental	Recomendación
2,3	Optimizar UX	El sistema hace que la experiencia del usuario sea más fácil y rápida que si no tuviera la aplicación	Haciendo la formulación de un solo paciente se demora mucho más que hacerla a mano. Son casi 10 min haciendo una formulación para un solo paciente.	2 - Medio	Analizar	Reducir la secuencia de interacción a tres pasos, el número de clics puede ser optimizado.
4,5,6,7,8	Error de precisión en los datos	El sistema informa sobre la existencia de órdenes iguales	Se informa pero se deja generar nuevamente la orden.	2 - Medio	Pensar	Clarificar la duplicidad de órdenes y cuándo permitirlos. El usuario no puede actuar con dudas.
4,5,6,7,8,9,10,11	Ayuda a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores	Redacta claramente los textos de error mediante términos claros, sencillos y no técnicos	No se sabe si este error podría afectar la calidad del registro del paciente.	3 - Mayor	Entender	El tener varias órdenes iguales puede confundir al destino que las suministra, se tiene que conocer la situación desde esa fuente.
4,5,6,7,8	Error de Feedback	No se expone al usuario mensajes ambiguos.	El médico claramente manifiesta no saber qué hacer con ese error, no lo entiende.	2 - Medio	Analizar	Clarificar los mensajes de alerta, según el objetivo del usuario, deben ser eliminados.
4,5,6,7,8	Optimizar UX	El sistema se asegura de no perder el trabajo del usuario	Ante este problema no hay retroalimentación y lo que se le ocurre al usuario es eliminar las ordenes y volver a registrarlas, lo hace de la misma manera sin saber por qué ahora el error no se produce.	3 - Mayor	Pensar	Cambiar la secuencia de interacción y alertar sólo cuando se interfiera con la información y el proceso, evitar el duplicar el trabajo en el usuario.
3	Reconocer antes que recordar	Avisos con señales visuales para el fácil escaneo.	El médico no sabía que podía ampliar con doble clic la caja de texto para registrar mejor la evolución.	1 - Menor	Recordar	Informar al usuario junto al campo "Doble clic para ampliar" y agregar dicha funcionalidad.
Atención Observación Urgencias				Número	Porcentaje	
Problemas				13	100%	
Problemas - Esfuerzo Mental				13	100%	

J. Anexo: Institución I – Reporte Resultados Evaluación de experto

El software corresponde al sistema de historia clínica electrónica utilizado en el servicio de urgencias por el Hospital Universitario Mayor MEDERI.

A continuación se presenta la valoración asignada por el experto (investigador del proyecto) a cada una de las reglas heurísticas (**Tabla J 1****Tabla J 2**) y guías de comprobación (**Tabla J 3**). Dentro de cada grupo de reglas pertenecientes a los dos métodos de inspección se ha calificado su cumplimiento y en caso de incumplimiento se ha asignado el valor de severidad y persistencia. Teniendo en cuenta lo anterior, se agregó el cálculo del impacto para las reglas incumplidas y finalmente, se obtuvo el promedio de cumplimiento y del impacto para cada uno de los grupos establecidos.

Tabla J 1. Verificación Heurística
Parte I

Error de identificación del paciente.				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
1A.1	1			
1A.2	1			
1A.3	0	2	4	3
1A.4	0	3	4	3.5
1A.5	0	3	4	3.5
1A.6	1			
1A.7	0	4	2	3
1A.8	0	2	2	2
1A.9	0	3	3	3
Prom	0.33	2.833	3.167	3
Modo de error				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
1B.1	0	2	3	2.50
1B.2	1			
1B.3	0	1	2	1.50
1B.4	0	1	2	1.50
1B.5	0	3	4	3.50
1B.6	1			
1B.7	1			
1B.8	1			
Prom	0.50	1.750	2.750	2.25
Error de precisión en los datos				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
1C.1	0	2	2	2
1C.2	0	2	2	2
1C.3	1			
1C.4	1			
1C.5	1			
1C.6	1			
1C.7	1			
1C.8	0	2	2	2
1C.9	1			
1C.10	1			
1C.11	0	3	3	3
1C.12	0	2	2	2
Prom	0.58	2.2	2.2	2.2
Error de disponibilidad de datos				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
1D.1	0	3	3	3
1D.2	0	2	3	2.5
1D.3	0	1	2	1.5
1D.4	1			
1D.5	0	3	3	3
Prom	0.2	2.25	2.75	2.5

Error de interpretación				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
1E.1	1			
1E.2	1			
1E.3	1			
1E.4	0	2	2	2
1E.5	0	2	2	2
1E.6	1			
1E.7	0	3	3	3
Prom	0.57	2.33	2.33	2.33
Error de Recordación				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
1F.1	0	3	3	3
1F.2	0	1	2	1.5
1F.3	1			
1F.4	0	2	3	2.5
1F.5	0	3	3	3
1F.6	1			
Prom	0.33	2.25	2.75	2.5
Error de retroalimentación				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
1G.1	0	1	1	1
1G.2	1			
1G.3	-1			
1G.4	0	3	3	3
1G.5	0	2	2	2
Prom	0.25	2	2	2
Error de integridad de datos				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
1H.1	1			
1H.2	0	3	2	2.5
1H.3	0	1	1	1
1H.4	0	4	3	3.5
1H.5	0	1	1	1
1H.6	-1			
1H.7	-1			
Prom	0.2	2.25	1.75	2

Tabla J 2. Verificación Heurística
Parte II

Asegura visibilidad del estado del sistema				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
2.1	0	2	4	3
2.2	0	2	2	2
2.3	0	1	2	1.5
2.4	0	3	4	3.5
2.5	0	1	2	1.5
2.6	0	2	3	2.5
2.7	1			
2.8	1			
2.9	1			
2.10	1			
2.11	0	3	3	3
2.12	0	3	4	3.5
2.13	0	2	3	2.5
2.14	0	1	1	1
2.15	0	1	2	1.5
2.16	0	2	3	2.5
2.17	0	3	4	3.5
Prom	0.23	2	2.84	2.42
Logra correspondencia entre el sistema y el mundo real				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
3.1	1			
3.2	1			
3.3	1			
3.4	0	3	3	3
3.5	1			
3.6	1			
3.7	0	2	3	2.5
3.8	1			
3.9	1			
3.10	1			
3.11	0	1	2	1.5
3.12	0	2	2	2
3.13	1			
Prom	0.69	2	2.5	2.25
Control y libertad al usuario				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
4.1	0	1	2	1.5
4.2	0	1	2	1.5
4.3	1			
4.4	0	3	4	3.5
4.5	0	3	4	3.5
4.6	0	3	4	3.5
4.7	0	2	3	2.5
4.8	-1			
4.9	1			
4.10	0	2	3	2.5
4.11	-1			

4.12	-1			
4.13	0	2	2	2
4.14	0	1	1	1
4.15	0	1	2	1.5
4.16	0	2	2	2
Prom	0.15	1.90	2.63	2.27
Consistencia y estándares				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
5.1	1			
5.2	1			
5.3	1			
5.4	0	3	4	3.5
5.5	1			
5.6	1			
5.7	0	1	2	1.5
5.8	0	1	1	1
5.9	0	2	2	2
5.10	1			
5.11	1			
5.12	1			
5.13	0	3	3	3
Prom	0.61	2	2.4	2.2
Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse desde errores				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
6.1	0	3	3	3
6.2	1			
6.3	0	1	2	1.5
6.4	1			
6.5	0	1	2	1.5
6.6	0	2	2	2
6.7	0	2	2	2
6.8	0	3	2	2.5
6.9	0	3	2	2.5
6.10	0	3	3	3
6.11	0	3	3	3
Prom	0.18	2.33	2.33	2.33
Prevención de errores				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
7.1	-1			
7.2	1			
7.3	1			
7.4	0	2	2	2
7.5	0	1	1	1
7.6	0	3	4	3.5
7.7	0	3	4	3.5
Prom	0.33	2.25	2.75	2.5
Reconocer antes que recordar				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
8.1	1			
8.2	0	2	2	2

8.3	0	3	3	3
8.4	1			
8.5	0	2	2	2
8.6	0	3	4	3.5
8.7	1			
8.8	1			
8.9	1			
8.10	1			
8.11	1			
8.12	1			
8.13	0	3	3	3
8.14	0	1	2	1.5
8.15	0	3	4	3.5
Prom	0.53	2.43	2.86	2.64
Flexibilidad y eficiencia de uso				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
9.1	0	3	4	3.5
9.2	0	3	4	3.5
9.3	0	3	4	3.5
9.4	1			
9.5	0	1	3	2
9.6	0	2	2	2
9.7	0	3	2	2.5
9.8	0	1	1	2
9.9	0	3	3	3
Prom	0.11	2.38	2.88	2.75
Estética y diseño minimalista				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
10.1	0	3	4	3.5
10.2	0	1	1	1
10.3	1			
10.4	0	1	1	1
10.5	0	2	2	2
10.6	1			
10.7	0	2	4	3
10.8	1			
10.9	1			
10.10	1			
10.11	1			
10.12	0	3	4	3.5
10.13	0	1	1	1
Prom	0.46	1.86	2.43	2.14

Ayuda y documentación				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
11.1	0	2	4	3
11.2	0	3	4	3.5
11.3	0	2	4	3
11.4	0	3	4	3.5
11.5	-1			
11.6	-1			
11.7	-1			
11.8	-1			
11.9	-1			
11.10	-1			
11.11	-1			
11.12	0	3	4	3.5
11.13	0	4	4	4
Prom	0.00	2.83	4.00	3.42
Interacción agradable y respetuosa con el usuario				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
12.1	0	1	2	1.5
12.2	1			
12.3	1			
12.4	1			
12.5	0	1	1	1
12.6	1			
12.7	0	3	3	3
Prom	0.57	1.67	2.00	1.83
Privacidad				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
13.1	1			
13.2	1			
13.3	1			
Prom	1			

Tabla J 3. Verificación de Guías de Comprobación.

Optimizar la Experiencia del Usuario				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
1.1	1			
1.2	0	3	3	3
1.3	0	4	3	3.5
1.4	1			
1.5	0	4	4	4
1.6	0	3	2	2.5
1.7	0	4	4	4
1.8	0	3	4	3.5
1.9	0	3	3	3
1.10	0	3	4	3.5
1.11	0	2	2	2
1.12	0	3	3	3
1.13	0	4	4	4
1.14	0	4	4	4
1.15	0	2	3	2.5
Prom	0.13	3.23	3.31	3.27
Accesibilidad				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
2.1	0	2	2	2
2.2	0	3	4	3.5
2.3	0	2	2	2
2.4	1			
2.5	1			
2.6	0	1	2	1.5
2.7	0	2	2	2
2.8	1			
2.9	0	1	1	1
2.10	1			
2.11	1			
2.12	1			
2.13	1			
2.14	1			
2.15	-1			
2.16	-1			
2.17	0	3	4	3.5
2.18	1			
2.19	0	3	2	2.5
2.20	0	2	2	2
2.21	0	3	4	3.5
2.22	1			
2.23	1			
2.24	1			
2.25	-1			
2.26	1			
2.27	1			
2.28	1			
2.29	1			
2.30	0	3	4	3.5
Prom	0.59	2.27	2.64	2.45

Diseño de pantalla				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
3.1	0	3	3	3
3.2	0	3	2	2.5
3.3	0	1	1	1
3.4	0	3	3	3
3.5	0	3	4	3.5
3.6	0	3	3	3
3.7	0	3	3	3
3.8	0	3	3	3
3.9	0	3	3	3
3.10	0	2	2	2
3.11	1			
3.12	1			
Prom	0.16	2.7	2.7	2.7
Navegación				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
4.1	1			
4.2	0	1	2	1.5
4.3	-1			
4.4	0	2	2	2
4.5	1			
4.6	1			
4.7	1			
4.8	0	2	3	2.5
4.9	0	1	2	1.5
4.10	1			
4.11	-1			
4.12	0	3	3	3
4.13	0	2	2	2
4.14	0	3	3	3
4.15	0	3	3	3
4.16	0	2	2	2
4.17	0	3	2	2.5
4.18	0	4	4	4
4.19	0	3	4	3.5
4.20	0	2	3	2.5
4.21	1			
4.22	0	2	3	2.5
4.23	0	2	4	3
4.24	0	2	3	2.5
4.25	1			
4.26	1			
4.27	0	1	2	1.5
4.28	1			
4.29	1			
4.30	1			
4.31	0	3	4	3.5
4.32	0	1	1	1
4.33	0	1	1	1
4.34	1			
4.35	1			
4.36	1			
4.37	1			
4.38	1			

4.39	1			
4.40	1			
Prom	0.47	2.15	2.65	2.4
Pantalla basada en controles y formularios				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
5.1	0	3	3	3
5.2	0	3	4	3.5
5.3	0	3	4	3.5
5.4	0	2	2	2
5.5	0	3	3	3
5.6	0	3	2	3.5
5.7	0	3	3	3
5.8	0	1	2	2.5
5.9	1			
5.10	0	2	2	2
5.11	1			
5.12	1			
5.13	0	2	2	2
5.14	0	1	2	1.5
5.15	1			
5.16	0	2	2	2
5.17	0	1	2	1.5
5.18	1			
5.19	0	3	2	3.5
5.20	1			
5.21	1			
5.22	0	2	2	2
5.23	0	3	3	3
5.24	1			
5.25	0	3	3	3
5.26	1			
5.27	0	3	3	3
5.28	1			
5.29	1			
5.30	0	2	2	2
5.31	0	2	2	2
5.32	1			
5.33	0	1	2	1.5
5.34	1			
5.35	1			
5.36	1			
5.37	0	3	3	3
5.38	0	2	2	2
5.39	1			
5.40	1			
5.41	0	1	1	1

5.42	0	2	2	2
5.43	0	3	2	2.5
5.44	0	3	3	3
5.45	1			
5.46	1			
5.47	0	3	3	3
5.48	0	3	3	3
5.49	1			
5.50	0	2	3	2.5
5.51	0	1	1	1
5.52	1			
5.53	1			
5.54	1			
5.55	1			
5.56	0	3	2	2.5
Prom	0.43	2.31	2.41	2.45
Calidad del contenido y escritura				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
6.1	1			
6.2	0	2	2	2
6.3	0	2	2	2
6.4	1			
6.5	1			
6.6	1			
6.7	1			
6.8	0	1	2	1.5
6.9	1			
6.10	1			
6.11	1			
6.12	0	2	2	2
6.13	1			
6.14	1			
6.15	1			
6.16	1			
6.17	0	1	2	1.5
6.18	0	2	2	2
6.19	0	1	2	1.5
6.20	0	1	2	1.5
6.21	0	2	3	2.5
6.22	1			
Prom	0.59	1.56	2.11	1.83

K. Anexo: Institución II – Reporte Resultados Evaluación de experto

El software corresponde al sistema de historia clínica electrónica utilizado en el servicio de urgencias por la Fundación Cardioinfantil.

A continuación se presenta la valoración asignada por el experto (investigador del proyecto) a cada una de las reglas heurísticas (**Tabla K 1** y **Tabla K 2**) y guías de comprobación (**Tabla K 3**). Dentro de cada grupo de reglas pertenecientes a los dos métodos de inspección se ha calificado su cumplimiento y en caso de incumplimiento se ha asignado el valor de severidad y persistencia. Teniendo en cuenta lo anterior, se agregó el cálculo del impacto para las reglas incumplidas y finalmente se obtuvo el promedio de cumplimiento y del impacto para cada uno de los grupos establecidos.

Tabla K 1. Verificación Heurística
Parte I

Error de identificación del paciente.				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
1A.1	1			
1A.2	1			
1A.3	0	1	2	1,5
1A.4	0	3	4	3,5
1A.5	0	3	4	3,5
1A.6	-1			
1A.7	0	2	2	2
1A.8	0	3	2	2,5
1A.9	0	4	4	4
Prom	0,25	2,67	3	2,83
Modo de error				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
1B.1	0	3	3	3
1B.2	0	4	4	4
1B.3	0	4	4	4
1B.4	0	4	4	4
1B.5	0	3	3	3
1B.6	1			
1B.7	1			
1B.8	0	2	2	2
Prom	0,25	3,33	3,33	3,33
Error de precisión en los datos				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
1C.1	0	4	3	3,5
1C.2	0	3	2	2,5
1C.3	0	3	2	2,5
1C.4	0	3	3	3
1C.5	0	2	2	2
1C.6	0	4	3	3,5
1C.7	1			
1C.8	0	2	2	2
1C.9	0	4	3	3,5
1C.10	0	1	1	1
1C.11	0	2	3	2,5
1C.12	0	2	2	2
Prom	0,08	2,73	2,36	2,55
Error de disponibilidad de datos				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
1D.1	1			
1D.2	0	2	2	2
1D.3	1			
1D.4	0	4	3	3,5
1D.5	0	4	3	3,5
Prom	0,40	3,33	2,67	3

Error de interpretación				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
1E.1	1			
1E.2	1			
1E.3	1			
1E.4	1			
1E.5	-1			
1E.6	1			
1E.7	0	2	2	2
Prom	0,83	2	2	2
Error de Recordación				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
1F.1	0	3	3	3
1F.2	0	2	2	2
1F.3	1			
1F.4	0	3	3	3
1F.5	0	3	2	2,5
1F.6	0	2	2	2
Prom	0,17	2,6	2,4	2,5
Error de retroalimentación				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
1G.1	1			
1G.2	0	2	2	2
1G.3	-1			
1G.4	0	2	2	2
1G.5	0	1	2	1,5
Prom	0,25	1,67	2	1,83
Error de integridad de datos				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
1H.1	1			
1H.2	0	2	2	2
1H.3	-1			
1H.4	0	4	2	3
1H.5	-1			
1H.6	0	2	2	2
1H.7	-1			
Prom	0,25	2,67	2	2,33

Tabla K 2. Verificación Heurística Parte II

Asegura visibilidad del estado del sistema				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
2.1	0	2	3	2,5
2.2	0	2	2	2
2.3	1			
2.4	0	3	4	3,5
2.5	0	3	2	2,5
2.6	0	1	2	1,5
2.7	0	1	2	1,5
2.8	0	2	3	2,5
2.9	0	2	2	2
2.10	1			
2.11	0	2	3	2,5
2.12	0	4	3	3,5
2.13	0	3	2	2,5
2.14	0	3	2	2,5
2.15	0	1	2	1,5
2.16	0	2	2	2
2.17	0	3	3	3
Prom	0,12	2,27	2,47	2,37
Logra correspondencia entre el sistema y el mundo real				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
3.1	0	2	2	2
3.2	1			
3.3	1			
3.4	0	2	2	2
3.5	1			
3.6	1			
3.7	0	1	2	1,5
3.8	0	1	1	1
3.9	1			
3.10	1			
3.11	1			
3.12	0	4	3	3,5
3.13	0	1	2	1,5
Prom	0,54	1,83	2	1,92
Control y libertad al usuario				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
4.1	1			
4.2	1			
4.3	1			
4.4	0	3	3	3
4.5	0	3	3	3
4.6	0	3	3	3
4.7	0	3	3	3
4.8	0	2	3	2,5

4.9	1			
4.10	0	2	1	1,5
4.11	0	2	1	1,5
4.12	-1			
4.13	1			
4.14	0	3	3	3
4.15	1			
4.16	0	2	1	1,5
4.17	0	3	3	3
Prom	0,37	2,6	2,4	2,5
Consistencia y estándares				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
5.1	1			
5.2	1			
5.3	1			
5.4	0	3	4	3,5
5.5	1			
5.6	1			
5.7	0	2	2	2
5.8	0	1	2	1,5
5.9	0	1	2	1,5
5.10	1			
5.11	1			
5.12	1			
5.13	0	2	2	2
Prom	0,62	1,8	2,4	2,1
Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse desde errores				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
6.1	0	3	2	2,5
6.2	0	3	1	2
6.3	1			
6.4	1			
6.5	0	2	2	2
6.6	0	3	3	3
6.7	0	4	2	3
6.8	0	3	2	2,5
6.9	0	3	2	2,5
6.10	0	4	3	3,5
6.11	0	4	3	3,5
Prom	0,18	3,22	2,22	2,72
Prevención de errores				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
7.1	1			
7.2	1			
7.3	-1			
7.4	0	3	3	3
7.5	0	3	2	2,5
7.6	0	4	4	4
7.7	0	2	1	1,5
Prom	0,33	3	2,5	2,75

Reconocer antes que recordar				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
8.1	1			
8.2	0	3	3	3
8.3	0	2	3	2,5
8.4	1			
8.5	1			
8.6	0	4	3	3,5
8.7	0	1	1	1
8.8	1			
8.9	0	2	2	2
8.10	1			
8.11	1			
8.12	1			
8.13	0	3	4	3,5
8.14	0	3	3	3
8.15	0	3	3	3
Prom	0,47	2,625	2,75	2,69
Flexibilidad y eficiencia de uso				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
9.1	0	1	4	2,5
9.2	0	4	3	3,5
9.3	0	1	2	1,5
9.4	0	3	3	3
9.5	0	2	2	2
9.6	0	2	2	2
9.7	0	3	4	3,5
9.8	0	1	2	1,5
9.9	0	2	3	2,5
Prom	0	2,11	2,78	2,44
Estética y diseño minimalista				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
10.1	0	4	3	3,5
10.2	0	3	3	3
10.3	0	1	1	1
10.4	1			
10.5	0	2	2	2
10.6	0	2	2	2
10.7	0	3	4	3,5
10.8	1			
10.9	1			
10.10	0	2	2	2
10.11	1			
10.12	0	2	2	2
10.13	0	2	2	2
Prom	0,31	2,33	2,33	2,33

Ayuda y documentación				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
11.1	0	2	2	2
11.2	0	3	3	3
11.3	0	2	2	2
11.4	0	1	2	1,5
11.5	-1			
11.6	-1			
11.7	-1			
11.8	-1			
11.9	-1			
11.10	-1			
11.11	-1			
11.12	0	3	3	3
11.13	0	3	3	3
Prom	0	2,33	2,5	2,42
Interacción agradable y respetuosa con el usuario				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
12.1	0	1	1	1
12.2	1			
12.3	1			
12.4	1			
12.5	0	2	2	2
12.6	0	3	2	2,5
12.7	0	3	4	3,5
Prom	0,43	2,25	2,25	2,25
Privacidad				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
13.1	1			
13.2	1			
13.3	1			
Prom	1			

Tabla K 3. Verificación de Guías de Comprobación.

Optimizar la Experiencia del Usuario				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
1.1	0	4	3	3,5
1.2	0	4	3	3,5
1.3	0	4	2	3
1.4	1			
1.5	0	3	2	2,5
1.6	0	3	3	3
1.7	0	3	2	2,5
1.8	0	4	3	3,5
1.9	0	4	4	4
1.10	0	4	4	4
1.11	0	2	2	2
1.12	0	4	3	3,5
1.13	0	4	4	4
1.14	0	3	3	3
1.15	0	3	3	3
Prom	0,07	3,5	2,93	3,21
Accesibilidad				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
2.1	0	1	1	1
2.2	0	3	4	3,5
2.3	0	3	4	3,5
2.4	1			
2.5	1			
2.6	1			
2.7	0	3	3	3
2.8	0	3	2	2,5
2.9	0	3	3	3
2.10	-1			
2.11	1			
2.12	1			
2.13	1			
2.14	1			
2.15	-1			
2.16	-1			
2.17	0	2	3	2,5
2.18	1			
2.19	0	3	3	3
2.20	0	3	3	3
2.21	0	3	3	3
2.22	1			
2.23	1			
2.24	1			
2.25	0	2	2	2
2.26	1			
2.27	1			
2.28	1			
2.29	1			
2.30	0	4	3	3,5
Prom	0,56	2,75	2,83	2,79

Diseño de pantalla				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
3.1	0	3	3	3
3.2	0	3	3	3
3.3	0	2	2	2
3.4	0	3	2	2,5
3.5	0	3	4	3,5
3.6	0	3	2	2,5
3.7	0	2	4	3
3.8	0	3	3	3
3.9	0	3	3	3
3.10	1			
3.11	1			
3.12	0	1	2	1,5
Prom	0,17	2,6	2,8	2,7
Navegación				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
4.1	1			
4.2	0	1	2	1,5
4.3	0	1	2	1,5
4.4	0	2	2	2
4.5	1			
4.6	1			
4.7	1			
4.8	0	3	4	3,5
4.9	0	3	3	3
4.10	0	1	2	1,5
4.11	0	1	2	1,5
4.12	0	4	3	3,5
4.13	0	1	1	1
4.14	0	3	3	3
4.15	0	3	3	3
4.16	0	4	3	3,5
4.17	0	2	2	2
4.18	0	4	4	4
4.19	0	3	3	3
4.20	0	3	2	2,5
4.21	1			
4.22	0	1	2	1,5
4.23	0	1	2	1,5
4.24	0	1	3	2
4.25	-1			
4.26	1			
4.27	-1			
4.28	1			
4.29	1			
4.30	1			
4.31	0	2	2	2
4.32	0	3	3	3
4.33	0	4	3	3,5

4.34	0	3	3	3
4.35	0	2	2	2
4.36	0	1	2	1,5
4.37	1			
4.38	1			
4.39	1			
4.40	0	2	2	2
Prom	0,32	2,27	2,5	2,38
Pantalla basada en controles y formularios				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
5.1	0	4	3	3,5
5.2	0	4	3	3,5
5.3	0	2	2	2
5.4	1			
5.5	0	4	3	3,5
5.6	1			
5.7	0	4	3	3,5
5.8	0	3	2	2,5
5.9	1			
5.10	0	3	3	3
5.11	0	2	2	2
5.12	0	3	3	3
5.13	0	2	2	2
5.14	0	1	1	1
5.15	1			
5.16	0	3	3	3
5.17	0	2	2	2
5.18	1			
5.19	0	4	3	3,5
5.20	0	3	3	3
5.21	0	1	2	1,5
5.22	0	2	2	2
5.23	0	3	3	3
5.24	0	2	1	1,5
5.25	0	3	3	3
5.26	1			
5.27	0	1	1	1
5.28	1			
5.29	1			
5.30	0	4	3	3,5
5.31	0	2	2	2
5.32	1			
5.33	0	1	1	1
5.34	0	2	1	1,5
5.35	1			
5.36	1			
5.37	0	2	2	2
5.38	0	1	1	1

5.39	0	3	3	3
5.40	1			
5.41	1			
5.42	0	2	2	2
5.43	0	3	4	3,5
5.44	0	3	4	3,5
5.45	1			
5.46	1			
5.47	0	1	2	1,5
5.48	0	3	3	3
5.49	1			
5.50	0	3	2	2,5
5.51	1			
5.52	0	2	1	1,5
5.53	0	3	3	3
5.54	0	2	1	1,5
5.55	0	3	2	2,5
5.56	0	3	3	3
Prom	0,30	2,54	2,31	2,42
Calidad del contenido y escritura				
No.	Cumplimiento			
	SI	NO		
		Sever.	Persis.	Impacto
6.1	0	2	2	2
6.2	0	3	3	3
6.3	0	3	3	3
6.4	1			
6.5	1			
6.6	1			
6.7	1			
6.8	0	1	1	1
6.9	1			
6.10	1			
6.11	-1			
6.12	0	3	2	2,5
6.13	1			
6.14	1			
6.15	1			
6.16	0	1	1	1
6.17	0	3	3	3
6.18	0	3	2	2,5
6.19	0	2	1	1,5
6.20	0	3	3	3
6.21	0	1	2	1,5
6.22	0	2	2	2
Prom	0,43	2,25	2,08	2,17

Bibliografía

- Adler, K. G. (2007). *How to successfully navigate your EHR implementation. Family practice management, 14(2), 33.*
- Ahmed, A., Chandra, S., Herasevich, V., Gajic, O., & Pickering, B. W. (2011). *The effect of two different electronic health record user interfaces on intensive care provider task load, errors of cognition, and performance*. Critical care medicine, 39(7), 1626-1634.*
- Alreck, P. L., & Settle, R. B. (1985). *The survey research handbook (Vol. 2):* Irwin Homewood, IL.
- Anderson, J. G. (1997). *Clearing the way for physicians' use of clinical information systems. Communications of the ACM, 40(8), 83-90.*
- Armijo, D., McDonnell, C., & Werner, K. (2009). *Electronic health record usability: evaluation and use case framework.*
- Arnold, S., Wagner, J., & Hyatt, S. (2008). *Electronic health records: a global perspective. A Work Product of Healthcare Information and Management Systems Society (HIMSS), 74-82.*
- Ash, J. S., & Bates, D. W. (2005). *Factors and forces affecting EHR system adoption: report of a 2004 ACMI discussion. Journal of the American Medical Informatics Association, 12(1), 8-12.*
- Ash, J. S., Berg, M., & Coiera, E. (2004). *Some unintended consequences of information technology in health care: the nature of patient care information system-related errors. Journal of the American Medical Informatics Association, 11(2), 104-112.*
- Bærentsen, K. B. (2000). *Intuitive user interfaces. Scandinavian Journal of Information Systems, 12(1), 4.*
- Bangor, A., Kortum, P. T., & Miller, J. T. (2008). *An empirical evaluation of the system usability scale. Intl. Journal of Human-Computer Interaction, 24(6), 574-594.*
- Bárcena, A., & Sáez, L. (2012). *Manual de salud electrónica para directivos de servicios y sistemas de salud: IX informe SEIS.*
- Barnum, C. M., & Dragga, S. (2001). *Usability testing and research: Allyn & Bacon, Inc.*
- Barrows, R. C., & Clayton, P. D. (1996). *Privacy, confidentiality, and electronic medical records. Journal of the American Medical Informatics Association, 3(2), 139-148.*

- Beaudry, A., & Pinsonneault, A. (2005). *Understanding user responses to information technology: A coping model of user adaptation*. *Mis Quarterly*, 493-524.
- Beaudry, A., & Pinsonneault, A. (2010). *The other side of acceptance: studying the direct and indirect effects of emotions on information technology use*. *Mis Quarterly*, 34(4), 689-710.
- Belden, J., Grayson, R., & Barnes, J. (2009). *Defining and testing EMR usability: Principles and proposed methods of EMR usability evaluation and rating*. Chicago (IL): Healthcare Information and Management Systems.
- Bell, B. R. (1992). *Using programming walkthroughs to design a visual language*.
- Bennett, J. L. (1984). *Managing to meet usability requirements: Establishing and meeting software development goals*. *Visual display terminals*, 161-184.
- Berg, M. (2001). *Implementing information systems in health care organizations: myths and challenges*. *International Journal of Medical Informatics*, 64(2), 143-156.
- Berg, M. (2002). *Patients and professionals in the information society: what might keep us awake in 2013*. *International Journal of Medical Informatics*, 66(1-3), 31.
- Bevan, N. (1995). *Usability is quality of use*. *Advances in Human Factors/Ergonomics*, 20, 349-354.
- Bevan, N. (1999). *Quality in use: Meeting user needs for quality*. *Journal of Systems and Software*, 49(1), 89-96.
- Bevan, N., & Azuma, M. (1997). *Quality in use: Incorporating human factors into the software engineering lifecycle*. Paper presented at the Software Engineering Standards Symposium and Forum, 1997. 'Emerging International Standards'. ISESS 97., Third IEEE International.
- Beyer, H., & Holtzblatt, K. (1997). *Contextual design: defining customer-centered systems*: Morgan Kaufmann.
- Bhattacharjee, A., & Hikmet, N. (2007). *Physicians' resistance toward healthcare information technology: a theoretical model and empirical test*. *European Journal of Information Systems*, 16(6), 725-737.
- Bias, R. G. (1994). *The pluralistic usability walkthrough: Coordinated empathies*. Paper presented at the Usability inspection methods.
- Bisbal, J., & Berry, D. (2007). *An analysis framework for electronic health record systems*. *Methods of Information in Medicine*, 46(3), 332-343.
- Blaya, J. A., Fraser, H. S. F., & Holt, B. (2010). *E-health technologies show promise in developing countries*. *Health Affairs*, 29(2), 244-251.
- Boonstra, A., & Broekhuis, M. (2010). *Barriers to the acceptance of electronic medical records by physicians from systematic review to taxonomy and interventions*. *BMC health services research*, 10(1), 231.
- Boren, T., & Ramey, J. (2000). *Thinking aloud: Reconciling theory and practice*. *Professional Communication, IEEE Transactions on*, 43(3), 261-278.
- Brooke, J. (1996). *SUS-A quick and dirty usability scale*. *Usability evaluation in industry*, 189, 194.

- Card, S. K., Moran, T. P., & Newell, A. (1986). *The psychology of human-computer interaction*: CRC.
- Carnicero, J. (2003). *De la historia clínica a la historia de salud electrónica. Informes SEIS (5)*. Pamplona: Sociedad Española de Informática de la Salud.
- Carnicero, J., & Rojas, D. (2007). Lessons Learned from Implementation of Information and Communication Technologies in Spain's Healthcare Services. *Methods of Information in Medicine*, 46(4), 500-502.
- Carroll, J. M. (2009). *Human-Computer Interaction*: Wiley Online Library.
- Castillo, J. C., Hartson, H. R., & Hix, D. (1998). Remote usability evaluation: can users report their own critical incidents? Paper presented at the CHI 98 conference summary on Human factors in computing systems.
- Cockton, G. (2012). Usability Evaluation. In M. a. D. Soegaard, Rikke Friis (Ed.), *Encyclopedia of Human-Computer Interaction*.
- Codagnone, C., & Lupiañez-Villanueva, F. (2011). A composite index for the benchmarking of eHealth Deployment in European acute Hospitals. European Commission JRC and ITPS.
- Coiera, E. (2003). *Guide to Health Informatics (2nd edition ed.)*.
- Commission, J. (2008). *Health Care at the Crossroads: Guiding Principles for the Development of the Hospital of the Future*, The Joint Commission, Aramark Healthcare.
- Constantine, L. L., Lockwood, L. A. D., & Wood, L. (2000). Software for use: A practical guide to the models and methods of usage-centered design. *SIGCHI Bulletin*, 32(1), 111.
- Cooper, A., Reimann, R., & Cronin, D. (2012). *About face 3: the essentials of interaction design*: Wiley.
- Coutaz, J., Salber, D., & Balbo, S. (1993). Towards automatic evaluation of multimodal user interfaces. *Knowledge-Based Systems*, 6(4), 267-274.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334.
- Chhanabhai, P., & Holt, A. (2007). Consumers are ready to accept the transition to online and electronic records if they can be assured of the security measures. *Medscape General Medicine*, 9(1), 8.
- Chisholm, C. D., Collison, E. K., Nelson, D. R., & Cordell, W. H. (2000). Emergency Department Workplace Interruptions Are Emergency Physicians "Interrupt-driven" and "Multitasking"? *Academic Emergency Medicine*, 7(11), 1239-1243.
- Chou, D. (2011). *Health Information Systems: Architectures and Strategies*. *JAMA: the journal of the American Medical Association*, 306(12), 1383-1384.
- Churchill, G. A. (1999). *JR. 1999. Marketing Research. Methodological Foundations*. 7th edition. Orlando, RL: Dryden Press.
- Churchill, G. A. (2001). *Basic marketing research*: South-Western Pub.

- D'Hertefeldt, S. (2000). *Emerging and future usability challenges: designing user experiences and user communities*. *InteractionArchitect.com*, 2.
- Davis, K., Schoenbaum, S. C., & Audet, A. M. (2005). *A 2020 Vision of Patient-Centered Primary Care*. *Journal of General Internal Medicine*, 20(10), 953-957.
- Davis, L. S., Collen, M. F., Rubin, L., & Van Brunt, E. E. (1968). *Computer-stored medical record*. *Computers and Biomedical Research*, 1(5), 452-469.
- De Rouck, S., Jacobs, A., & Leys, M. (2008). *A methodology for shifting the focus of e-health support design onto user needs: A case in the homecare field*. *International Journal of Medical Informatics*, 77(9), 589-601.
- Dervin, B. (1999). *Chaos, order and sense-making: A proposed theory for information design*. *Information design*, 35-57.
- Dick, R., Steen, E., & Detmer, D. (1997). *The Computer-Based Patient Record*, revised ed.
- Dick, R. S., & Steen, E. B. (1991). *The computer-based patient record: an essential technology for health care: Natl Academy Pr.*
- Dillon, A. (2002). *Beyond usability: process, outcome and affect in human-computer interactions*.
- Dillon, A., & Morris, M. (1999). *P3: modeling and measuring the human determinants of information systems usage*. Paper presented at the *Proceedings of the 43rd Annual Meeting of the Human Factors and Ergonomics Society*, Paper presented at the *Annual Meeting of HFES in Texas, Santa Monica, CA: HFES, September*.
- Dix, A. (2004). *Human-computer interaction: Prentice hall*.
- Douglas, S. A., & Moran, T. P. (1983). *Learning text editor semantics by analogy*. Paper presented at the *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems*.
- Dumas, J., Sorce, J., & Virzi, R. (1995). *Expert Reviews: How Many Experts is Enough?* Paper presented at the *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*.
- Dumas, J. S. (2002). *User-based evaluations*. Paper presented at the *The human-computer interaction handbook*.
- Dumas, J. S., & Redish, J. C. (1999). *A practical guide to usability testing: Intellect Limited*.
- Eden, K. B., Messina, R., Li, H., Osterweil, P., Henderson, C. R., & Guise, J. M. (2008). *Examining the value of electronic health records on labor and delivery*. *American journal of obstetrics and gynecology*, 199(3), 307. e301-307. e309.
- Edmunds, H., & Edmonds, H. (1999). *The focus group research handbook: NTC Business Books Chicago*.
- Edwards, P. J., Moloney, K. P., Jacko, J. A., & Sainfort, F. (2008). *Evaluating usability of a commercial electronic health record: A case study*. *International Journal of Human-Computer Studies*, 66(10), 718-728. doi: 10.1016/j.ijhcs.2008.06.002

- Falgueras, J., & Guevara, A. (2002). *Evaluación realista de la usabilidad en la ingeniería de la interfaz persona ordenador*. *Inteligencia Artificial*, 6(16).
- Faulkner, X., & Culwin, F. (2000). *Enter the usability engineer: integrating HCI and software engineering*. *ACM SIGCSE Bulletin*, 32(3), 61-64.
- Fitzpatrick, R. (2008). *Strategies for Evaluating Software Usability*.
- Floria, A. (1992). *La consistencia en la interfase de usuario*. Traducción del artículo de Hom J. publicado en, 2000.
- Foddy, W. (1994). *Constructing questions for interviews and questionnaires: theory and practice in social research*: Cambridge university press.
- Ford, E. W., Menachemi, N., Huerta, T. R., & Yu, F. (2010). *Hospital IT adoption strategies associated with implementation success: Implications for achieving meaningful use*. *Journal of Healthcare Management*, 55(3), 175-188.
- Gagnon, M. P., Desmartis, M., Labrecque, M., Legare, F., Lamothe, L., Fortin, J. P., . . . Duplantie, J. (2010). *Implementation of an electronic medical record in family practice: a case study*. *Informatics in primary care*, 18(1), 31-40.
- Gagnon, M. P., Shaw, N., Sicotte, C., Mathieu, L., Leduc, Y., Duplantie, J., . . . Légaré, F. (2009). *Users' perspectives of barriers and facilitators to implementing EHR in Canada: A study protocol*. *Implementation Science*, 4(1), 20.
- Gambarte, M. L., Osornio, A. L., Martinez, M., Reynoso, G., Luna, D., & de Quiros, F. (2007). *A practical approach to advanced terminology services in health information systems*. *Studies in Health Technology and Informatics*, 129(1), 621.
- Gamberini, L., & Valentini, E. (2001). *Web usability today: Theories, approach and methods*. *Towards cyberpsychology: Mind, cognition and society in the internet age*, 2, 109.
- Gans, D., Kralewski, J., Hammons, T., & Dowd, B. (2005). *Medical groups' adoption of electronic health records and information systems*. *Health Affairs*, 24(5), 1323-1333.
- Garfi, L., Navajas, P., Gomez, A., Luna, D., & de Quiros, F. G. B. (2002). *Implementación de un sistema centralizado para la identificación de pacientes en un hospital de alta complejidad*. Paper presented at the 5to Simposio de Informática en Salud-31 JAIIO.
- Gediga, G., Hamborg, K.-C., & Düntsch, I. (2002). *Evaluation of software systems*. *Encyclopedia of computer science and technology*, 45(supplement 30), 127-153.
- Gerber, T., Olazabal, V., Brown, K., & Pablos-Mendez, A. (2010). *An agenda for action on global e-health*. *Health Affairs*, 29(2), 233-236.
- Gibson, B. (2007). *Enabling an accessible web 2. 0*. Paper presented at the ACM International Conference Proceeding Series.
- Glaser, J. (2009). *Implementing electronic health records: 10 factors for success*. *Healthc Financ Manage*, 63(1), 50-52.

- Goddard, B. L. (2000). *Termination of a contract to implement an enterprise electronic medical record system. Journal of the American Medical Informatics Association*, 7(6), 564-568.
- Goldschmidt, P. G. (2005). *HIT and MIS: implications of health information technology and medical information systems. Communications of the ACM*, 48(10), 68-74.
- Good, M., Spine, T. M., Whiteside, J., & George, P. (1986). *User-derived impact analysis as a tool for usability engineering. Paper presented at the ACM SIGCHI Bulletin.*
- Granollers, T., Lorés, J., & Perdrix, F. (2003). *Usability engineering process model. Integration with software engineering. University of Lleida (Spain), [online], Available: www.fbe.unsw.edu.au/Staff/Oya.Demirbilek/Oya.Demirbilek, 99.*
- Greenbaum, T. L. (1997). *The handbook for focus group research: Sage Publications, Incorporated.*
- Grimson, J., Grimson, W., & Hasselbring, W. (2000). *The SI challenge in health care. Communications of the ACM*, 43(6), 48-55.
- Gruchmann, T., & Borgert, A. (2007). *The effect of new standards on the global movement toward usable medical devices. HCI and Usability for Medicine and Health Care*, 83-96.
- Gulliksen, J., Göransson, B., Boivie, I., Blomkvist, S., Persson, J., & Cajander, Å. (2003). *Key principles for user-centred systems design. Behaviour and Information Technology*, 22(6), 397-409.
- Hair, J. F. (2009). *Multivariate data analysis.*
- Häkkinen, H., & Korpela, M. (2007). *A participatory assessment of IS integration needs in maternity clinics using activity theory. International Journal of Medical Informatics*, 76(11), 843-849.
- Hammond, W. (2007). *Solving the interoperability dilemma. Paper Kills: Transforming Health and Healthcare with Information Technology, Merritt, Editor, 31-46.*
- Han, Y. Y., Carcillo, J. A., Venkataraman, S. T., Clark, R. S. B., Watson, R. S., Nguyen, T. C., . . . Orr, R. A. (2005). *Unexpected increased mortality after implementation of a commercially sold computerized physician order entry system. Pediatrics*, 116(6), 1506-1512.
- Hassan-Montero, Y., & Ortega-Santamaría, S. (2009). *Informe APEI sobre usabilidad: APEI, Asociación Profesional de Especialistas en Información.*
- Hassan Montero, Y., & Martín Fernández, F. J. (2004). *Propuesta de adaptación de la metodología de diseño centrado en el usuario para el desarrollo de sitios web accesibles. Revista española de documentación científica*, 27(3).
- Hassan Montero, Y., & Martín Fernández, F. J. (2005). *La experiencia del usuario. No Solo Usabilidad*(4).
- Hassenzahl, M., & Tractinsky, N. (2006). *User experience-a research agenda. Behaviour & Information Technology*, 25(2), 91-97.

- Haugen, M., Tegen, A., & Warner, D. (2011). *Fundamentals of the legal health record and designated record set*. *Journal of AHIMA/American Health Information Management Association*, 82(2), 44.
- Haupt, M. T. M. D. F., Bekes, C. E. M. D. F., Brilli, R. J. M. D. F., Carl, L. C. R. N., Gray, A. W. M. D. F., Jastremski, M. S. M. D. F., . . . Md, M. H. F. (2003). *Guidelines on critical care services and personnel: Recommendations based on a system of categorization of three levels of care**. *Critical care medicine*, 31(11), 2677-2683.
- Haux, R. (2004). *Strategic information management in hospitals: an introduction to hospital information systems*: Springer Verlag.
- Haux, R. (2006). *Health information systems-past, present, future*. *International Journal of Medical Informatics*, 75(3-4), 268-281.
- Häyrinen, K., Saranto, K., & Nykänen, P. (2008). *Definition, structure, content, use and impacts of electronic health records: a review of the research literature*. *International Journal of Medical Informatics*, 77(5), 291-304.
- Häyrinen, K., Saranto, K., & Nykänen, P. (2008). *Definition, structure, content, use and impacts of electronic health records: a review of the research literature*. *International Journal of Medical Informatics*, 77(5), 291.
- Heeks, R. (2006). *Health information systems: Failure, success and improvisation*. *International Journal of Medical Informatics*, 75(2), 125-137.
- Hersh, W., Margolis, A., Quirós, F., & Otero, P. (2010). *Building a health informatics workforce in developing countries*. *Health Affairs*, 29(2), 274-277.
- HIMSS. (2011). *EMR Adoption Model (EMRAM)*: HIMSS.
- Hogan, W. R., & Wagner, M. M. (1997). *Accuracy of Data in Computer-based Patient Records*. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 4(5), 342-355. doi: 10.1136/jamia.1997.0040342
- Holden, R. J. (2010). *PHYSICIANS' BELIEFS ABOUT USING EMR AND CPOE: IN PURSUIT OF A CONTEXTUALIZED UNDERSTANDING OF HEALTH IT USE BEHAVIOR*. *International Journal of Medical Informatics*, 79(2), 71.
- Holden, R. J., & Karsh, B. T. (2007). *A review of medical error reporting system design considerations and a proposed cross-level systems research framework*. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 49(2), 257-276.
- Holden, R. J., & Karsh, B. T. (2009). *A theoretical model of health information technology usage behaviour with implications for patient safety*. *Behaviour & Information Technology*, 28(1), 21-38.
- Holden, R. J., & Karsh, B. T. (2010). *Methodological Review: The Technology Acceptance Model: Its past and its future in health care*. *Journal of Biomedical Informatics*, 43(1), 159-172.
- Holtzblatt, K., & Beyer, H. (1995). *Apprenticing with the Customer: A collaborative Approach to Requirements Definition*. *Electronic Proceedings of Communications of the ACM*, (May 1995).

- Holtzblatt, K., & Jones, S. (1993). *Contextual inquiry: A participatory technique for system design*. *Participatory design: Principles and practice*, 180-193.
- Holleran, P. A. (1991). *A methodological note on pitfalls in usability testing*. *Behaviour & Information Technology*, 10(5), 345-357.
- Hom, J. (1998). *The usability methods toolbox handbook*. San Jose State University.
- Horn, R. E. (1999). *Information design: Emergence of a new profession*. *Information design*, 15-33.
- Huang, D. T. M. D. M. P. H., Osborn, T. M. M. D., Gunnerson, K. J. M. D., Gunn, S. R. M. D., Trzeciak, S. M. D., Kimball, E. M. D., . . . the Emergency Medicine Residents, A. (2005). *Critical Care Medicine Training and Certification for Emergency Physicians*. *Annals of Emergency Medicine*, 46(3), 217-223.
- IEEE. (1994). *IEEE Standard for Boot (Initialization Configuration) Firmware: Core Requirements and Practices*.
- ISO/DTR:20514. (2004). *Health Informatics-Electronic Health Record-Definition, Scope, and Context*. International Organization for Standardization.
- ISO/IEC:9126. (2001). *Software Engineering – Product quality. Part 1: 2001 – Parts 2 to 4*. International Organization for Standardization, Geneva.
- ISO/IEC:14598. (1999). *Software product evaluation: General Overview*. International Organization for Standardization.
- ISO:9126. (1991). *Software product evaluation - Quality characteristics and guidelines for their use*. International Organization for Standardization.
- ISO:9241-11. (1998). *ISO 9241-11: Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs): Part 11: Guidance on Usability*.
- ISO:9241-210. (2010). *9241-210. Ergonomics of human system interaction-Part 210: Human-centred design for interactive systems (formerly known as 13407)*. International Organization for Standardization (ISO). Switzerland.
- ISO:13407. (1999). *Human-Centred Design Processes for Interactive Systems*. International Organization for Standardization, Geneva.
- IST-MIT. (2011). *Usability Guidelines* Retrieved Abril, 2012, from <http://web.archive.org/web/20110511060055/http://ist.mit.edu/services/consulting/usability/guidelines>
- Ivory, M. Y., & Hearst, M. A. (2001). *The state of the art in automating usability evaluation of user interfaces*. *ACM Computing Surveys*, 33(4), 470-516.
- Jha, A. K., DesRoches, C. M., Campbell, E. G., Donelan, K., Rao, S. R., Ferris, T. G., . . . Blumenthal, D. (2009). *Use of Electronic Health Records in U.S. Hospitals*. *New England Journal of Medicine*, 360(16), 1628-1638. doi:10.1056/NEJMsa0900592
- Jha, A. K., Ferris, T. G., Donelan, K., DesRoches, C., Shields, A., Rosenbaum, S., & Blumenthal, D. (2006). *How common are electronic health records in the United States? A summary of the evidence*. *Health Affairs*, 25(6), w496-w507.

- Johnson, C. M., Johnson, T. R., & Zhang, J. (2005). A user-centered framework for redesigning health care interfaces. *Journal of Biomedical Informatics*, 38(1), 75-87.
- Kaipio, J. (2011). *Usability in healthcare: overcoming the mismatch between information systems and clinical work*.
- Kaplan, B., & Harris-Salamone, K. D. (2009). Health IT success and failure: recommendations from literature and an AMIA workshop. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 16(3), 291-299.
- Karat, J. (1996). User centered design: quality or quackery? *interactions*, 3(4), 18-20.
- Karat, J. (1997). User-centered software evaluation methodologies. *Handbook of human-computer interaction*, 2, 689-704.
- Karsh, B.-T., Weinger, M. B., Abbott, P. A., & Wears, R. L. (2010). Health information technology: fallacies and sober realities. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 17(6), 617-623.
- Katherine Kim, M. (2005). *Clinical Data Standards in Health Care: Five Case Studies*.
- Kay, M., Santos, J., & Takane, M. (2011). *EHealth Country Profiles: Atlas: Based on the Findings of the Second Global Survey on EHealth: World Health Organization*.
- Kirakowski, J. (1996). The software usability measurement inventory: background and usage. *Usability evaluation in industry*, 169-178.
- Kirakowski, J. (2000). *Questionnaires in usability engineering: a list of frequently asked questions*. Human Factors Research Group, Cork, Ireland.
- Kirakowski, J. (2004). *Likert, and the Mathematical basis of Scales*. World Wide Web.
- Kirakowski, J., & Corbett, M. (1993). SUMI: The software usability measurement inventory. *British journal of educational technology*, 24(3), 210-212.
- Kjeldskov, J., Skov, M. B., & Stage, J. (2010). A longitudinal study of usability in health care: Does time heal? *International Journal of Medical Informatics*, 79(6), e135-e143. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2008.07.008
- Knapp, A. (2002). *La experiencia del usuario*. Madrid: Anaya Multimedia.
- Koppel, R., Leonard, C. E., Localio, A. R., Cohen, A., Auten, R., & Strom, B. L. (2008). Identifying and quantifying medication errors: evaluation of rapidly discontinued medication orders submitted to a computerized physician order entry system. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 15(4), 461-465.
- Koppel, R., Wetterneck, T., Telles, J. L., & Karsh, B. T. (2008). Workarounds to barcode medication administration systems: their occurrences, causes, and threats to patient safety. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 15(4), 408-423.
- Krug, S. (2009). *Don't make me think: A common sense approach to web usability*: New Riders.

- Kushniruk, A. (2002). *Evaluation in the design of health information systems: application of approaches emerging from usability engineering*. *Computers in biology and medicine*, 32(3), 141-149.
- Kushniruk, A. W., & Patel, V. L. (2004). *Cognitive and usability engineering methods for the evaluation of clinical information systems*. *Journal of Biomedical Informatics*, 37(1), 56-76.
- Lærum, H., Ellingsen, G., & Faxvaag, A. (2001). *Doctors' use of electronic medical records systems in hospitals: cross sectional survey*. *Bmj*, 323(7325), 1344-1348.
- Lærum, H., Karlsen, T. H., & Faxvaag, A. (2003). *Effects of scanning and eliminating paper-based medical records on hospital physicians' clinical work practice*. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 10(6), 588-595.
- Landauer, T. K. (1995). *The trouble with computers: Usefulness, usability, and productivity*: Taylor & Francis.
- Lapointe, L., & Rivard, S. (2005). *A multilevel model of resistance to information technology implementation*. *Mis Quarterly*, 461-491.
- Lapointe, L., & Rivard, S. (2006). *Getting physicians to accept new information technology: insights from case studies*. *Canadian Medical Association Journal*, 174(11), 1573-1578.
- Lawler, E. K., Hedge, A., & Pavlovic-Veselinovic, S. (2011). *Cognitive ergonomics, socio-technical systems, and the impact of healthcare information technologies*. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 41(4), 336-344.
- Lawler, F., Cacy, J. R., Viviani, N., Hamm, R. M., & Cobb, S. W. (1996). *Implementation and termination of a computerized medical information system*. *The Journal of family practice*, 42(3), 233.
- Leavitt, M. O., & Shneiderman, B. (2006). *Research-based web design & usability guidelines*. US Department of Health and Human Services.
- Lewis, C., & Rieman, J. (2004). *Task-centered user interface design: a practical introduction*. 1993. University of Colorado, Boulder. (This shareware book is available at <ftp://cs.colorado.edu>).
- Lieberman, H., Paternò, F., & Wulf, V. (2006). *End user development (Vol. 9)*: Springer.
- Likourezos, A., Chalfin, D. B., Murphy, D. G., Sommer, B., Darcy, K., & Davidson, S. J. (2004). *Physician and nurse satisfaction with an Electronic Medical Record system*. *The Journal of emergency medicine*, 27(4), 419.
- Lim, K. H., Ward, L. M., & Benbasat, I. (1997). *An empirical study of computer system learning: Comparison of co-discovery and self-discovery methods*. *Information Systems Research*, 8(3), 254-272.
- Linder, J. A., Schnipper, J. L., Tsurikova, R., Melnikas, A. J., Volk, L. A., & Middleton, B. (2006). *Barriers to electronic health record use during patient visits*. Paper presented at the AMIA Annual Symposium Proceedings.

- Lindgaard, G. (1994). *Usability testing and system evaluation: A guide for designing useful computer systems*: Chapman & Hall London,, UK.
- Lindroth, T., Nilsson, S., & Rasmussen, P. (2001). *Mobile Usability: Rigour meets relevance when usability goes mobile*. Proceedings of IRIS24, Ulvik, Norway.
- Lium, J. T., Tjora, A., & Faxvaag, A. (2008). No paper, but the same routines: a qualitative exploration of experiences in two Norwegian hospitals deprived of the paper based medical record. *BMC medical informatics and decision making*, 8(1), 2.
- Lobach, D. F., & Detmer, D. E. (2007). Research challenges for electronic health records. *American Journal of Preventive Medicine*, 32(5), S104-S111.
- Lorenzi, N. M., Novak, L. L., Weiss, J. B., Gadd, C. S., & Unertl, K. M. (2008). Crossing the implementation chasm: a proposal for bold action. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 15(3), 290-296.
- Lorenzi, N. M., & Riley, R. T. (2000). Managing Change An Overview. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 7(2), 116-124.
- Lowry, S. Z., Quinn, M. T., Ramaiah, M., Schumacher, R. M., Patterson, E. S., North, R., . . . Abbott, P. (2012). *Technical Evaluation, Testing, and Validation of the Usability of Electronic Health Records*. National Institute of Standards and Technology.
- Lubomski, L. H., Dickman, F., Maureen Fahey, M., Morlock, L. L., Wu, A. W., & Pronovost, P. J. (2005). Computerized Physician Order Entry, a Factor in Medication Errors: Descriptive Analysis of Events in the Intensive Care Unit Safety Reporting System. *JCOM*, 12(8).
- Luce, J. M., Bindman, A. B., & Lee, P. R. (1994). A brief history of health care quality assessment and improvement in the United States. *Western journal of medicine*, 160(3), 263.
- Luna, D., Lopez, G., Otero, C., Mauro, A., Casanelli, C. T., & de Quirós, F. G. B. (2010). Implementation of interinstitutional and transnational remote terminology services. Paper presented at the AMIA Annual Symposium Proceedings.
- Luna Sánchez, J. P., & Márquez Loyola, G. (1998). Sistemas de información en salud: ¿como prevenir el desencanto de la nueva tecnología? *Revistas de Ciencias Administrativas y Financieras de la Seguridad Social*, 6, 34-36.
- Macías-Chapula, C. A. (2005). Toward a model of communications in public health in Latin America and the Caribbean. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 18(6), 427-438.
- Mack, R., & Montaniz, F. (1994). Observing, predicting, and analyzing usability problems. Paper presented at the Usability inspection methods.
- Macleod, M., & Rengger, R. (1993). The development of DRUM: A software tool for video-assisted usability evaluation. *People and Computers*, 293-293.
- Mahajan, V. (1979). Computers in hospitals: An innovation study. *Technological Forecasting and Social Change*, 13(2), 169-186.

- Mahajan, V., & Schoeman, M. E. F. (1977). *The Use of Computers in Hospitals: An Analysis of Adopters and Nonadopters. Interfaces*, 95-107.
- Markus, M. L. (1983). *Power, politics, and MIS implementation. Communications of the ACM*, 26(6), 430-444.
- Mayhew, D. J. (1998). *The usability engineering lifecycle. Paper presented at the CHI 98 conference summary on Human factors in computing systems.*
- McDonald, C. J. (1997). *The barriers to electronic medical record systems and how to overcome them. Journal of the American Medical Informatics Association*, 4(3), 213-221.
- McDonald, C. J. (2006). *Computerization can create safety hazards: a bar-coding near miss. Annals of Internal Medicine*, 144(7), 510.
- McDonald, C. J., & Tierney, W. M. (1988). *Computer-stored medical records. Their future role in medical practice. Journal of the American Medical Association*, 259(23), 3433-3440.
- McGuire, A. L., Fisher, R., Cusenza, P., Hudson, K., Rothstein, M. A., McGraw, D., . . . Henley, D. E. (2008). *Confidentiality, privacy, and security of genetic and genomic test information in electronic health records: points to consider. Genetics in Medicine*, 10(7), 495-499.
- Mehta, N. B., & Partin, M. H. (2007). *Electronic health records: a primer for practicing physicians. Cleveland Clinic journal of medicine*, 74(11), 826-830.
- Middleton, B., Hammond, W., Brennan, P. F., & Cooper, G. F. (2005). *Accelerating US EHR adoption: How to get there from here. Recommendations based on the 2004 ACMI retreat. Journal of the American Medical Informatics Association*, 12(1), 13-19.
- Miller, R. H., & Sim, I. (2004). *Physicians' use of electronic medical records: barriers and solutions. Health Affairs*, 23(2), 116-126.
- Mingers, J. (2006). *Realising systems thinking: knowledge and action in management science (Vol. 14): Springer.*
- Morville, P., & Rosenfeld, L. (2006). *Information Architecture for the world wide web: designing large-scale web sites: O'Reilly Media, Incorporated.*
- Nebeker, J. R., Hoffman, J. M., Weir, C. R., Bennett, C. L., & Hurdle, J. F. (2005). *High rates of adverse drug events in a highly computerized hospital. Archives of Internal Medicine*, 165(10), 1111.
- Neves, J., Santos, M., Machado, J., Abelha, A., Allegro, S., & Salazar, M. (2008). *Electronic Health Records and Decision Support Local and Global Perspectives. WSEAS transactions on biology and biomedicine*, 5, 8.
- Newell, A. F., & Gregor, P. (2000). *User sensitive inclusive design'- in search of a new paradigm. Paper presented at the ACM Conference on Universal Usability: Proceedings on the 2000 conference on Universal Usability.*
- Niazkhani, Z., Pirnejad, H., Berg, M., & Aarts, J. (2009). *The impact of computerized provider order entry systems on inpatient clinical workflow: a literature review. Journal of the American Medical Informatics Association*, 16(4), 539-549.

- Nielsen, J. (1993). *How to Conduct a heuristic evaluation*.
- Nielsen, J. (1993). *Iterative user-interface design*. *Computer*, 26(11), 32-41.
- Nielsen, J. (1994a). *Guerrilla HCI: Using discount usability engineering to penetrate the intimidation barrier*. *Cost-justifying usability*, 245-272.
- Nielsen, J. (1994). *Usability engineering: Morgan Kaufmann*.
- Nielsen, J. (1994b). *Usability inspection methods*. Paper presented at the Conference companion on Human factors in computing systems.
- Nielsen, J. (1995). *Usability inspection methods*.
- Nielsen, J. (1995). *Usability inspection methods*. Paper presented at the Conference companion on Human factors in computing systems.
- Nielsen, J. (1997). *The use and misuse of focus groups*. *Software, IEEE*, 14(1), 94-95.
- Nielsen, J. (1999). *Ten good deeds in web design*. Available online under <http://www.useit.com/alertbox/991003.html>.
- Nielsen, J. (2002). *Web Research: Believe the Data: Alert Box Column*.
- Nielsen, J. (2003). *Discount Usability Engineering*. *Cutter IT Journal*, 16(10), 28-31.
- Nielsen, J. (2005a). *Medical usability: how to kill patients through bad design*. *Jakob Nielsen's Alertbox*, April, 11.
- Nielsen, J. (2005b). *Ten usability heuristics*.
- Nielsen, J. (2009). *IA Task Failures Remain Costly*. *Useit.com Alertbox*. Disponible en.
- Nielsen, J., & Hackos, J. A. T. (1993). *Usability engineering (Vol. 125184069): Academic press San Diego*.
- Nielsen, J., & Phillips, V. L. (1993). *Estimating the relative usability of two interfaces: heuristic, formal, and empirical methods compared*.
- Norman, D. A. (1986). *Cognitive engineering*.
- Norman, D. A. (2004). *Introduction to this special section on beauty, goodness, and usability*. *Human-Computer Interaction*, 19(4), 311-318.
- Norman, D. A., & Draper, S. W. (1986). *User centered system design; new perspectives on human-computer interaction: L. Erlbaum Associates Inc*.
- Nykänen, P., & Karimaa, E. (2006). *Results from a Constructive Evaluation Study*. *Methods Inf Med*, 45, 85-89.
- Obeso, M. (2004). *Metodología de medición y evaluación de la usabilidad en sitios web educativos*. Tesis Doctoral. Universidad de Oviedo, La Universidad de Asturias.
- Oppermann, R. (2002). *User-interface design*. *Handbook on information technologies for education and training*, 233-248.
- Osornio, A. L., Luna, D., Gambarte, M. L., Gomez, A., Reynoso, G., & de Quiros, F. (2007). *Creation of a local interface terminology to SNOMED CT*. *Studies in Health Technology and Informatics*, 129(Pt 1), 765.
- Patel, V. L., & Kushniruk, A. W. (1998). *Interface design for health care environments: the role of cognitive science*. Paper presented at the Proceedings of the AMIA Symposium.

- Patterson, E. S., Rogers, M. L., Chapman, R. J., & Render, M. L. (2006). Compliance with intended use of bar code medication administration in acute and long-term care: an observational study. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 48(1), 15-22.
- Pizziferri, L., Kittler, A. F., Volk, L. A., Honour, M. M., Gupta, S., Wang, S., . . . Bates, D. W. (2005). Primary care physician time utilization before and after implementation of an electronic health record: a time-motion study. *Journal of Biomedical Informatics*, 38(3), 176-188.
- Poissant, L., Pereira, J., Tamblyn, R., & Kawasumi, Y. (2005). The impact of electronic health records on time efficiency of physicians and nurses: a systematic review. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 12(5), 505-516.
- Polson, P. G., Lewis, C., Rieman, J., & Wharton, C. (1992). Cognitive walkthroughs: a method for theory-based evaluation of user interfaces. *International Journal of man-machine studies*, 36(5), 741-773.
- Poon, E. G., Jha, A. K., Christino, M., Honour, M. M., Fernandopulle, R., Middleton, B., . . . Blumenthal, D. (2006). Assessing the level of healthcare information technology adoption in the United States: a snapshot. *BMC medical informatics and decision making*, 6(1), 1.
- Preece, J., Rogers, Y., & Sharp, H. (2002). *Interaction design: beyond human-computer interaction*. 2002. NY: John Wiley & Son.
- Reuss, E., Naef, R., Keller, R., & Norrie, M. (2007). Physicians' and nurses' documenting practices and implications for electronic patient record design. *HCI and Usability for Medicine and Health Care*, 113-118.
- Rieman, J., Franzke, M., & Redmiles, D. (1995). Usability evaluation with the cognitive walkthrough. Paper presented at the Conference companion on Human factors in computing systems.
- Rose, A. F., Schnipper, J. L., Park, E. R., Poon, E. G., Li, Q., & Middleton, B. (2005). Using qualitative studies to improve the usability of an EMR. *Journal of Biomedical Informatics*, 38(1), 51-60.
- Rosenbloom, S. T., Denny, J. C., Xu, H., Lorenzi, N., Stead, W. W., & Johnson, K. B. (2011). Data from clinical notes: a perspective on the tension between structure and flexible documentation. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 18(2), 181-186.
- Rosenbloom, S. T., Miller, R. A., Johnson, K. B., Elkin, P. L., & Brown, S. H. (2006). Interface Terminologies: Facilitating Direct Entry of Clinical Data into Electronic Health Record Systems. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 13(3), 277-288. doi: 10.1197/jamia.M1957
- Rosson, M. B., & Carroll, J. M. (2001). *Usability engineering: scenario-based development of human-computer interaction*: Morgan Kaufmann.
- Rothschild, J. M., Keohane, C. A., Cook, E. F., Orav, E. J., Burdick, E., Thompson, S., . . . Bates, D. W. (2005). A controlled trial of smart infusion pumps to improve medication safety in critically ill patients*. *Critical care medicine*, 33(3), 533-540.

- Rubin, J., & Chisnell, D. (2004). *How to plan, design and conduct effective tests. Handbook of Usability Testing.*
- Rubin, J., & Chisnell, D. (2008). *Handbook of usability testing: how to plan, design and conduct effective tests: John Wiley & Sons.*
- Rubin, J., & Chisnell, D. (2008). *Handbook of Usability Testing: Howto Plan, Design, and Conduct Effective Tests: Wiley.*
- Saab, M. C. J. (2011). *Lineamientos y metodologías en Usabilidad para Gobierno en línea.*
- Sands, D., Rind, D., Vieira, C., & Safran, C. (1998). *Can a large institution go paperless? Studies in Health Technology and Informatics(1), 60-63.*
- SCCM. (1994). *Society of Critical Care Medicine's vision for critical care. Critical care medicine, 22(11), 1713.*
- Schumacher, R. M., Webb, J. M., & Johnson, K. R. (2009). *How to Select an Electronic Health Record System that Healthcare Professionals can Use. User Centric Inc, 1-14.*
- Seffah, A., Donyaee, M., Kline, R. B., & Padda, H. K. (2006). *Usability measurement and metrics: A consolidated model. Software Quality Journal, 14(2), 159-178.*
- Shackel, B., & Richardson, S. J. (1991). *Human factors for informatics usability: Cambridge University Press.*
- Shedroff, N. (2001). *Experience design: New Riders Indianapolis.*
- Shneiderman, B. (1987). *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction. Reading, MA, Addison-Wesley.*
- Shneiderman, B. (2000). *Universal usability. Communications of the ACM, 43(5), 84-91.*
- Shneiderman, S. B., & Plaisant, C. (2005). *Designing the user interface 4 th edition: Pearson Addison Wesley, USA.*
- Simba, D. O. (2004). *Application of ICT in strengthening health information systems in developing countries in the wake of globalisation. African health sciences, 4(3), 194.*
- Simon, S. R., Kaushal, R., Cleary, P. D., Jenter, C. A., Volk, L. A., Orav, E. J., . . . Bates, D. W. (2007). *Physicians and electronic health records: a statewide survey. Archives of Internal Medicine, 167(5), 507.*
- Sittig, D. F., & Singh, H. (2009). *Eight rights of safe electronic health record use. JAMA: the journal of the American Medical Association, 302(10), 1111-1113.*
- Smith-Atakan, S. (2006). *Human-computer interaction: Thomson Learning Emea.*
- Smith, M. J., & Carayon, P. (2007). *New technology, automation, and work organization: stress problems and improved technology implementation strategies. International Journal of Human Factors in Manufacturing, 5(1), 99-116.*

- Soken, N., Reinhart, B., Vora, P., & Metz, S. (1993). *Methods for Evaluating Usability (Section 5B)*. Honeywell, Dec.
- Sood, S. P., Nwabueze, S. N., Mbarika, V. W. A., Prakash, N., Chatterjee, S., Ray, P., & Mishra, S. (2008). *Electronic medical records: a review comparing the challenges in developed and developing countries*. Paper presented at the Hawaii International Conference on System Sciences, Proceedings of the 41st Annual.
- Souther, E. (2001). *Implementation of the electronic medical record: the team approach*. *Computers in Nursing*, 19(2), 47-55.
- Spence, R., & Press, A. (2000). *Information visualization*.
- Stausberg, J., Koch, D., Ingenerf, J., & Betzler, M. (2003). *Comparing paper-based with electronic patient records: lessons learned during a study on diagnosis and procedure codes*. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 10(5), 470-477.
- Steward, M. (2005). *Electronic Medical Records*. *The Journal of Legal Medicine*, 26(4), 491-506.
- Strong, G. W. (1989). *Introductory course in human computer interaction*. *ACM SIGCHI Bulletin*, 20(3), 19-21.
- Suárez, M. (2011). *SIRIUS: Sistema de Evaluación de la Usabilidad Web Orientado al Usuario y basado en la Determinación de Tareas Críticas*. Universidad de Oviedo, Oviedo.
- Svanaes Sab, D., DASb, A., & Alsos, O. A. (2008). *The contextual nature of usability and its relevance to medical informatics*.
- Tang, P. C., Ash, J. S., Bates, D. W., Overhage, J. M., & Sands, D. Z. (2006). *Personal health records: definitions, benefits, and strategies for overcoming barriers to adoption*. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 13(2), 121-126.
- TechSmith. (2009). *SW-Usability-Testing-with-Morae* Retrieved Abril, 2012, from <http://assets.techsmith.com/Docs/pdf-morae/SW-Usability-Testing-with-Morae.pdf>
- Terry, N. P., & Francis, L. P. (2007). *Ensuring the privacy and confidentiality of electronic health records*. *U. Ill. L. Rev.*, 681.
- Thakkar, M., & Davis, D. C. (2006). *Risks, barriers, and benefits of EHR systems: a comparative study based on size of hospital*. *Perspectives in Health Information Management/AHIMA*, American Health Information Management Association, 3.
- Thimbleby, H., & Thimbleby, W. (1990). *User interface design*. New York.
- Torrente, M., Prieto, A., Gutiérrez, D. A., & Sagastegui, M. (2012). *Sirius: A heuristic-based framework for measuring web usability adapted to the type of website*. *Journal of Systems and Software*.
- Travis, D. (2009a). *247 web usability guidelines* Retrieved Junio, 2012, from <http://www.userfocus.co.uk/resources/guidelines.html>
- Travis, D. (2009b). *Heuristic Evaluation with Morae* Retrieved Junio, 2012, from <http://www.userfocus.co.uk/articles/morae-he.html>

- Tryfos, P. (1996). *Sampling methods for applied research: text and cases*: Wiley New York.
- Tullis, T., & Albert, B. (2008). *Measuring the user experience*.
- Tullis, T., & Albert, W. (2008). *Measuring the user experience: collecting, analyzing, and presenting usability metrics*: Morgan Kaufmann.
- Tullis, T. S., & Stetson, J. N. (2004). A comparison of questionnaires for assessing website usability. Paper presented at the Usability Professional Association Conference.
- van Veenendaal, E. (1999). Questionnaire based usability testing. Paper presented at the VTT SYMPOSIUM.
- van Veenendaal, E. (2002). Low-cost usability testing Software quality and software testing in Internet times (pp. 153-164): Springer.
- Van Vleck, T. T., Wilcox, A., Stetson, P. D., Johnson, S. B., & Elhadad, N. (2008). Content and structure of clinical problem lists: a corpus analysis. Paper presented at the AMIA Annual Symposium Proceedings.
- Viitanen, J., Hyppönen, H., Lääveri, T., Vänskä, J., Reponen, J., & Winblad, I. (2011). National questionnaire study on clinical ICT systems proofs: Physicians suffer from poor usability. *International Journal of Medical Informatics*, 80(10), 708-725. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2011.06.010
- Viitanen, J., Kuusisto, A., & Nykänen, P. (2011). Usability of electronic nursing record systems: definition and results from an evaluation study in Finland. *Studies in Health Technology and Informatics*, 164, 333-338.
- Vishwanath, A., & Scamurra, S. D. (2007). Barriers to the adoption of electronic health records: using concept mapping to develop a comprehensive empirical model. *Health Informatics Journal*, 13(2), 119-134.
- Walsh, S. H. (2004). The clinician's perspective on electronic health records and how they can affect patient care. *BMJ: British medical journal*, 328(7449), 1184.
- Wears, R. L., Cook, R. I., & Perry, S. J. (2006). Automation, interaction, complexity, and failure: A case study. *Reliability Engineering & System Safety*, 91(12), 1494-1501.
- Weber-Jahnke, J. H., & Price, M. (2007). *Engineering Medical Information Systems: Architecture, Data and Usability & Security*. Paper presented at the Software Engineering-Companion, 2007. ICSE 2007 Companion. 29th International Conference on.
- Weed, L. L. (1968). Medical records that guide and teach. *New England Journal of Medicine*, 278(12), 652-657.
- Wickens, C. D., Gordon, S. E., & Liu, Y. (2004). *An introduction to human factors engineering*.
- Wilson, P., Leitner, C., & Moussalli, A. (2004). *Mapping the Potential of eHealth: Empowering the Citizen through eHealth Tools and Services*. Research Report presented at the eHealth Conference, Cork, Ireland, 5-6 May 2004.

- Williams, F., & Boren, S. A. (2008). *The role of the electronic medical record (EMR) in care delivery development in developing countries: a systematic review. Informatics in primary care, 16(2), 139-145.*
- Winblad, I., Reponen, J., Hämäläinen, P., & Kangas, M. (2008). *Informaatio- ja kommunikaatioteknologian käyttö Suomen terveydenhuollossa vuonna 2007. Tilanne ja kehityksen suunta. Stakes raportteja, 37, 2008.*
- Winter, A., Haux, R., Ammenwerth, E., Brigl, B., Hellrung, N., & Jahn, F. (2010). *Health Information Systems: Architectures and Strategies: Springer Verlag.*
- Wixon, D., Jones, S., Tse, L., & Casaday, G. (1994). *Inspections and design reviews: framework, history and reflection. Paper presented at the Usability Inspection Methods.*
- Wixon, D., & Ramey, J. (1996). *Field methods casebook for software design.*
- Wixon, D., & Wilson, C. (1997). *The usability engineering framework for product design and evaluation. Handbook of human-computer interaction, 2, 653-668.*
- Woodward, B. (1998). *Evaluation methods in usability testing. CS5326. Disponible en <http://web.archive.org/web/20030213050921/www.swt.edu/~hd01/5326/projects/BWOODWARD>. HTML.*
- World_Health_Organization. (2008). *Building Foundations eHealth in Europe: Report of the WHO Global Observatory for eHealth. [Electronic report 2008]. 82-83.*
- World_Health_Organization. (2010). *Atlas–eHealth country profiles. WHO, Geneva.*
- Wu, S., Chaudhry, B., Wang, J., Maglione, M., Mojica, W., Roth, E., . . . Shekelle, P. G. (2006). *Systematic review: impact of health information technology on quality, efficiency, and costs of medical care. Annals of Internal Medicine, 144(10), 742-752.*
- Zapata, G. J. R., & Giner, M. T. C. (2008). *Propuesta metodologica para la construccion de escalas de medicion a partir de una aplicación empirica. Revista electrónica actualidades investigativas en educación(2), 1-26.*
- Zhang, J. (2005). *Human-centered computing in health information systems Part 1: Analysis and design. Journal of Biomedical Informatics, 38(1), 1-3. doi: 10.1016/j.jbi.2004.12.002*
- Zhang, J., Johnson, T. R., Patel, V. L., Paige, D. L., & Kubose, T. (2003). *Using usability heuristics to evaluate patient safety of medical devices. Journal of Biomedical Informatics, 36(1–2), 23-30. doi: 10.1016/s1532-0464(03)00060-1*