

**Aplicación Móvil como Asistente Terapéutico para Cuidadores de
Pacientes con Síndrome de Demencia Senil siguiendo la norma ISO 9241-**

210



SEBASTIAN DAVID DEJOY BENAVIDES

ESTEBAN ANDRÉS DÍAZ NARVÁEZ

Anexos Trabajo de Grado

Director:

Mg. Rodrigo Cerón

Universidad del Cauca

Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones.

Departamento de Telemática.

Popayán, Marzo de 2017

TABLA DE CONTENIDO

ANEXO A: REFERENTE AL COMPONENTE SALUD.....	8
ANEXO A.1: CDR DE HUGHES	8
ANEXO A.2: FASES DE LA DEMENCIA.....	8
ANEXO A.3: ESCALA DE DEMENCIA DE BLESSED TIMLISON, ROTH (1968).....	10
ANEXO A.4: ESCALA DE LAWTON Y BRODY	12
ANEXO A.5: ESCALA DE DOWNTON PARA EL RIESGO DE CAIDAS [4]	14
ANEXO A.6: OTROS TIPOS DE ESTIMULACIÓN COGNITIVA [5]	14
ANEXO B: ACTIVIDADES DEL DISEÑO CENTRADO EN EL HUMANO [6]	15
ANEXO C: ALGORITMO USABILITY PLANNER	17
ANEXO D: CONFIGURACIÓN HERRAMIENTA USABILITY PLANNER	18
ANEXO E: PLAN INICIAL DE DISEÑO CENTRADO EN EL HUMANO.	19
ANEXO F: PROTOCOLO ENTREVISTAS Y CONSULTA CON INTERESADOS	24
ANEXO F.1: PROTOCOLO ENTREVISTA CONSULTA CON INTERESADOS.....	24
ANEXO F.2 RESUMEN DE ENTREVISTAS CON INTERESADOS.....	25
ANEXO G: SEGUNDA RONDA DEL METODO DE USABILIDAD CONSULTAR INTERESADOS.	28
ANEXO G.1 PROTOCOLO DE ENTREVISTA A POTENCIALES USUARIOS	29
ANEXO G.2 RESULTADOS	30
ANEXO H: DETALLES ESPECIFICACION DE REQUISITOS	33
ANEXO I: DETALLES ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS SEGUNDA ITERACIÓN	42
ANEXO J: MODELO DE TAREAS, SEGUNDA ITERACIÓN.....	47
ANEXO K: PREDICCIONES DE TIEMPO INICIALES USANDO MODELO KLM	49
ANEXO L: DETALLES DEL DESARROLLO DE LA PRIMERA SOLUCIÓN DE DISEÑO	50
ANEXO M: FORMATO EVALUACIÓN HEURÍSTICA	54
ANEXO N: EVALUACIÓN DE SOLUCIÓN DE DISEÑO SEGUNDA ITERACIÓN.....	55
ANEXO O: MODELADO DEL SISTEMA	67
ANEXO O.1 Diagrama de Casos de Uso:.....	67
ANEXO O.2 Regla de Dependencia en MVP Clean Architecture:	69
ANEXO O.3 Diagrama explicativo de Eventbus:.....	69

ANEXO O.4 Diagrama de Secuencia.....	70
ANEXO O.5 Modelado de base de datos:.....	72
ANEXO P: DETALLES SOLUCION DE DISEÑO NUMERO DOS.....	72
ANEXO Q: INTERFACES GRÁFICAS DEL PROTOTIPO FUNCIONAL 1.....	77
ANEXO R: PROTOCOLO DE LA EVALUACIÓN BASADA EN INSPECCIÓN.....	86
ANEXO R.1: HEURÍSTICAS SELECCIONADAS	87
ANEXO R.2: ESCALA DE SEVERIDAD PARA PROBLEMAS DE USABILIDAD	88
ANEXO R.3: LISTA DE INTERFACES GRÁFICAS DE USUARIO A EVALUAR	88
ANEXO S: CAMBIOS REALIZADOS EN LA CUARTA ITERACIÓN	88
ANEXO T: INTERFACES GRÁFICAS PROTOTIPO FUNCIONAL 2	93
ANEXO U: PREDICCIONES DE TIEMPO KLM DETALLADAS, TERCERA Y CUARTA ITERACIÓN.....	98
ANEXO V: EVALUACION FINAL CON USUARIOS.....	117
ANEXO V.1 Protocolo para la prueba basada en el usuario, fase transición.....	117
ANEXO V.2 Resultados y análisis Completo	123
REFERENCIAS	138

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Configuración de la herramienta Usability Planner Inicial.	19
Tabla 2 .Cuadro de iteraciones e hitos.	21
Tabla 3. Métricas de eficacia.	23
Tabla 4.Métricas de eficiencia.	23
Tabla 5.Métricas de usabilidad, sub-característica utilidad.	23
Tabla 6.Métricas de usabilidad, característica cobertura del contexto	24
Tabla 7.Tabla de correlación de involucrados.	24
Tabla 8.Modelo ejemplo para la descripción del contexto de uso	29
Tabla 9. Resumen información personal y laboral.	30
Tabla 10.Resumen información experiencia con la tecnología.	32
Tabla 11.Tareas de usabilidad por usuario.	35
Tabla 12.Metas de usabilidad, característica eficacia.	36
Tabla 13.Metas de usabilidad, característica eficiencia	36
Tabla 14.Métricas de usabilidad, sub-característica utilidad.	37
Tabla 15.Notas apreciativas para el cuestionario SUS.	37
Tabla 16. Métricas de usabilidad, característica cobertura del contexto.	38
Tabla 17.Requisitos funcionales y no funcionales fase inicio.	38
Tabla 18.Tareas finales fase de inicio.	42
Tabla 19.Metas de usuario y tareas de usabilidad fase elaboración.	43
Tabla 20. Métrica frecuencia de error, fase de elaboración.	43
Tabla 21. Operadores Modelo KLM extendido a dispositivos móviles.	44
Tabla 22. Métrica eficiencia del tiempo, fase de elaboración.	45
Tabla 23.Requisitos fase de elaboración.	45
Tabla 24.Predicciones de tiempo modelo KLM.	50
Tabla 25.Cálculo de las predicciones de tiempo usando modelo KLM.	57
Tabla 26. Metas de usabilidad establecidas para eficiencia del tiempo.	57
Tabla 27.Resultados entregados por el evaluador.	61
Tabla 28.Tablas de reporte de resultados, prueba basada en el usuario.	66
Tabla 29.Categorías e items de chequeo, módulo de notas.	77
Tabla 56.Problemas de usabilidad surgidos de la evaluación heurística con expertos.	93
Tabla 30. Lista de operadores KLM elegidos para modelar los tiempos de eficiencia.	99
Tabla 31. Tiempos de respuesta interacción del sistema entre vistas del menú principal.	100
Tabla 32. Tiempos de respuesta interacción del sistema al abrir una vista sobrepuesta (dialog).	100
Tabla 33.Tiempos de respuesta interacción del sistema para pasar de una vista Android Activity a otra.	100
Tabla 34. Tiempos de respuesta al abrir la galería del dispositivo.	100
Tabla 35. Tiempos de respuesta interacción del sistema al desplegar la fotografía en el formular para agregar paciente.	101
Tabla 36. Tiempos de respuesta desplegar la carpeta de fotos seleccionada desde la galería.	101

Tabla 37. Tiempos de respuesta interacción del sistema al pasar de una pestaña a otra en un paginador horizontal.	101
Tabla 38. Tiempos de respuesta interacción del sistema entre vistas del menú principal.....	101
Tabla 39. Resumen de operadores R(t) para la prueba basada en usuarios.....	102
Tabla 40. Modelado KLM tarea ingresar al menú principal como cuidador.....	103
Tabla 41. Modelado KLM tarea Ingresar una nota de paciente asociada a un evento como caída o error de medicación.	104
Tabla 42. Modelado KLM tarea Leer un Tip o Recomendación.	104
Tabla 43. Modelado KLM tarea Registrarse como supervisor.	105
Tabla 44. Modelado KLM tarea Ingresar al menú principal como supervisor.....	106
Tabla 45. Modelado KLM tarea Agregar un Paciente.	108
Tabla 46. Modelado KLM tarea Entrar al perfil de un Paciente.	108
Tabla 47. Modelado KLM tarea Agregar una recomendación a los cuidadores.....	110
Tabla 48. Modelado KLM tarea Ver más Estadísticas de la Ficha de paciente.	110
Tabla 49. Modelado KLM tarea Cambiar datos del perfil de usuario (contraseña) . .	111
Tabla 50. Modelado KLM tarea Eliminar una recomendación	111
Tabla 51. Modelado KLM tarea Ingresar una nota de paciente.....	112
Tabla 52. Modelado KLM Crear una nueva rutina de terapia de estimulación cognitiva	114
Tabla 53. Modelado KLM Configurar una rutina con un ejercicio de reminiscencia....	114
Tabla 54. Modelado KLM Finalizar un ejercicio de reminiscencia y escribir una observación al respecto.	115
Tabla 55. Modelado KLM Tarea Finalizar Rutina.....	115
Tabla 57. Convenciones para el Análisis de la prueba.	123
Tabla 58. Tasa de finalización de tareas con asistencia.	124
Tabla 59. Tasa de finalización de tareas, de TS1 a TS8.	127
Tabla 60. Tasa de finalización de tareas sin asistencia.	128
Tabla 61. Tasa de finalización de tareas, de TT1 a TT5.....	129
Tabla 62. Tabla de eficiencia del tiempo tareas exclusivas del cuidador.	131
Tabla 63. Tabla de eficiencia del tiempo tareas del supervisor y terapeuta cognitivo.	132
Tabla 64. Tabla de eficiencia del tiempo tareas del terapeuta cognitivo.....	133
Tabla 65. Satisfacción de los usuarios, iteración cuatro.	134
Tabla 66. Tabla de tareas completadas para contextos de uso similares	135
Tabla 67. Tabla Eficiencia del tiempo para contextos de uso similares, iteración cuatro.	136
Tabla 68. Satisfacción de acuerdo a contextos de uso similares.	136
Tabla 69. Caracterización inicial de la población para la prueba.	137

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Clinical Dementia Rating	8
Figura 2. Test funcional de Blessed Timlinson	12
Figura 3. Test funcional de Lawton Y Brody	13
Figura 4. Escala de Riesgo de Caidas Downton	14
Figura 5. Algoritmo para la selección y recomendación de métodos de usabilidad	18
Figura 6. Cronograma integrado del DCH con el plan de implementación	21
Figura 7. Porción de rangos de edad cuidadores	30
Figura 8. Porción de rangos de edad supervisores	31
Figura 9. Escolaridad cuidadores Hogar San Vicente	31
Figura 10. Escolaridad cuidadores Hogar San Vicente	32
Figura 11. Distribución de tasas de finalización de tareas acordes al estudio de Sauro.	35
Figura 12. Curva de Normalización para puntajes SUS	37
Figura 13. Casos de uso iniciales	39
Figura 14. Casos de uso actualizados	46
Figura 15. Modelo de Tarea, Ingresar al menú principal con credenciales	47
Figura 16. Modelo de Tarea, Ingresar al perfil de paciente	48
Figura 17. Modelo de Tareas, Realizar Terapia Estimulación Cognitiva TEC	48
Figura 18. Modelo de Tareas, Ingresar Recomendación a los cuidadores	48
Figura 19. Modelo de Tareas, entrar al panel de configuración de ejercicios cognitivos.	48
Figura 20. Modelo de Tareas, realizar una anotación en el perfil de paciente	49
Figura 21. Modelo de Tarea, Autorizar anotaciones de cuidadores	49
Figura 22. GUI “inicio de sesión”, fase de elaboración	50
Figura 23. GUI’s: Arriba “Ficha de paciente”, Izquierda “Notas pacientes”, derecha “terapia cognitiva”, fase de elaboración	51
Figura 24. GUI “Configuración de Rutina”, fase de elaboración	52
Figura 25. GUI “Lista de pacientes para supervisor”, fase de elaboración	52
Figura 26. GUI “Aprobación de Notas”, fase de elaboración	53
Figura 27. GUI “Lista de pacientes”, fase de elaboración	53
Figura 28. GUI “Lista de pacientes”, fase de elaboración	53
Figura 29. GUI “Tips y Recomendaciones”, fase de elaboración	54
Figura 30. GUI “Ejercicio Cognitivo”, para el caso del taller memoria, fase de elaboración	54
Figura 31. Distribución de severidad en problemas de usabilidad	60
Figura 32. Distribución de problemas de usabilidad organizados por heurística	60
Figura 33. Terminación de las tareas, supervisores, fase elaboración	62
Figura 34. Terminación de las tareas, cuidadores, fase elaboración	62
Figura 35. Frecuencia de Errores, supervisores, fase elaboración	63
Figura 36. Frecuencia de Errores, cuidadores, fase elaboración	64
Figura 37. Eficiencia de las tareas, supervisores, fase elaboración	64
Figura 38. Eficiencia de las tareas, cuidadores, fase elaboración	65
Figura 39. Casos de Uso, fase construcción	67

Figura 40.Regla de dependencia en MVP Clean Architecture.....	69
Figura 41.Patrón Publisher/Suscriber.	70
Figura 42.Diagrama de Secuencia:.....	71
Figura 43.Modelado de base de datos.	72
Figura 44.Combinación complementaria y paleta de colores.	73
Figura 45.Logotipo aplicación.	73
Figura 46.GUI autenticación.....	78
Figura 47.GUI registro.	78
Figura 48.GUI menú principal.....	79
Figura 49.GUI Agregar paciente paso 1.	79
Figura 50.GUI Tips o recomendaciones.	80
Figura 51.Tip en notificación de dispositivo.	80
Figura 52.GUI detalle tip.	81
Figura 53.GUI perfil de usuario.	81
Figura 54.GUI Lista ejercicios reminiscencia.....	82
Figura 55.GUI Lista de Notas.	83
Figura 56.GUI Agregar Nota.....	83
Figura 57.GUI Terapia cognitiva.	84
Figura 58.GUI protocolo estimulación cognitiva.	84
Figura 59.GUI Configuración rutina.....	85
Figura 60.GUI Crear ejercicio reminiscencia.	85
Figura 61.UI ejercicio reminiscencia.	86
Figura 62.GUI autenticación, prototipo 2.	94
Figura 63.GUI autenticación con inputs desplegados, prototipo 2.	94
Figura 64.GUI Menú principal, prototipo funcional 2.	95
Figura 65.GUI Menú principal, administración de ayudas, prototipo funcional 2.	95
Figura 66.GUI Ficha de paciente, prototipo funcional 2.	96
Figura 67.GUI Aprobar notas, prototipo funcional 2.	96
Figura 68.GUI Lista tips, prototipo funcional 2.....	97
Figura 69.GUI Ayuda.	97
Figura 70.GUI Terapia cognitiva.	98
Figura 71.Tasa de finalización de tareas, usuario cuidador.	125
Figura 72.Tasa de finalización de taras sin asistencia, usuario cuidador.	125
Figura 73.Tasa de finalización de tareas con asistencia.	127
Figura 74.Tasa de finalización de tareas sin asistencia.....	129
Figura 75.Frecuencias de error, iteración cuatro.	130
Figura 76.Gráfica de eeficiencia del tiempo tareas exclusivas del cuidador.	131
Figura 77.Interpretación de Bangor, Kortum y Miller.....	134

ANEXO A: REFERENTE AL COMPONENTE SALUD

ANEXO A.1: CDR DE HUGHES

CDR de Hughes					
Área	Sanos (CDR 0)	Cuestionable (CDR 0,5)	Leve (CDR 1)	Moderada (CDR 2)	Grave (CDR 3)
Memoria	Sin pérdida de memoria. Olvidos de poca importancia.	Olvidos consistentes leves: recuerdo parcial de acontecimientos. Olvidos "benignos".	Pérdida de memoria moderada, más marcada para acontecimientos recientes; el defecto interfiere con actividades diarias.	Grave pérdida de memoria; retención exclusiva de material muy importante; pérdida rápida de material nuevo.	Grave pérdida de memoria, sólo quedan fragmentos.
Orientación	Completamente orientado.	Completamente orientado	Algunas dificultades con relaciones temporales; orientados por lugar y persona durante la prueba pero puede haber desorientación geográfica.	Habitualmente desorientación temporal, a menudo de lugar.	Orientación sólo respecto a personas.
Juicio y resolución de problemas	Resuelve bien problemas cotidianos; juicio bueno en relación al rendimiento pasado.	Sólo deterioro dudoso en la resolución de problemas. Similitudes/ diferencias	Dificultad moderada para manejar problemas complejos; juicio social suele mantenerse.	Manejo de problemas gravemente deteriorado. Similitudes/diferencias; juicio social suele estar deteriorado.	Incapaz de intentar juicios o resolver problemas.
Vida social	Función independiente en nivel habitual de trabajo, compras, negocios y asuntos financieros, grupos sociales y voluntarios.	Deterioro dudoso o leve si es que existe, en estas actividades.	Incapaz de funcionar independientemente en estas actividades aunque todavía puede realizar algunas; puede aparecer normal en contacto casual.	Ninguna pretensión de funcionamiento independiente fuera del hogar.	Ninguna pretensión de funcionamiento independiente fuera del hogar.
El hogar y las aficiones	Vida doméstica, aficiones, intereses intelectuales se mantienen bien.	Vida doméstica, aficiones, intereses intelectuales se mantienen bien, sólo ligeramente deteriorados.	Leve pero definitivo deterioro de función doméstica; se abandonan las tareas más difíciles; se abandonan aficiones e intereses más complejos.	Sólo se conservan las tareas más sencillas; intereses muy limitados. Mantenimiento pobre.	Ninguna función doméstica significativa fuera de la habitación propia.
Cuidado personal	Totalmente capaz de cuidarse de sí mismo.	Totalmente capaz de cuidarse de sí mismo.	Necesita estimulación ocasional.	Necesita asistencia para vestirse, lavarse y cuidar de sus efectos personales.	Requiere mucha ayuda para el cuidado personal; a menudo incontinente.

Figura 1. Clinical Dementia Rating.

Se asigna a cada ítem (memoria, orientación...) la puntuación que le corresponda (0, 0.5, 1, 2 ó 3) de acuerdo con la casilla de la tabla que encaje mejor con el estado clínico del paciente.

La afectación del área "memoria" tiene primacía para determinar el estadio general. Si al menos otras tres áreas son calificadas con la misma puntuación que la memoria, el grado de afectación de ésta es el que define el estadio general. Sin embargo, si tres o más categorías se gradúan por encima o por debajo de la calificación de la memoria, entonces predomina la puntuación de aquellas.

La puntuación se expresa mediante el valor que resulte representativo según lo explicado en los párrafos anteriores. Por ejemplo, "CDR = 2", que se correspondería con una demencia en estadio moderado [1].

ANEXO A.2: FASES DE LA DEMENCIA

Una de las escalas más de uso general del estacionamiento es la escala global de la deterioración para el gravamen de la demencia degenerativa primaria (GDS), que divide el proceso de la enfermedad en siete etapas basadas en la cantidad de declinación cognoscitiva. El GDS es el más relevante para la gente que tiene Alzheimer' enfermedad de s, puesto que algunos otros tipos de demencia (es decir demencia frontotemporal) no incluyen siempre pérdida de memoria [2].

Fase 1: Ningún declive cognitivo

En esta fase la persona tiene una función normal, no experimenta la pérdida de la memoria, y es sano mentalmente. Gente que no tiene la demencia sería considerada estar en la Fase 1.

Fase 2: Un declive cognitivo muy leve

Esta fase se usa para describir el olvido normal asociado con el envejecimiento; por ejemplo, olvidarse de los nombres y de donde se ubican los objetos familiares. Los síntomas no son evidentes a los seres queridos ni al médico.

Fase 3: Declive cognitivo leve

Esta etapa incluye la falta de memoria creciente, dificultad leve que concentra, funcionamiento de trabajo disminuido. La gente puede conseguir perdió más a menudo o tiene dificultad que encuentra las palabras correctas. En esta etapa, un persona comenzará a notar una declinación cognoscitiva. Duración media: 7 años antes del inicio de la demencia

Fase 4: Declive cognitivo moderado

Esta etapa incluye dificultades de concentrarse, una disminución de la habilidad de acordarse de los eventos recientes, y dificultades de manejar las finanzas o de viajar solo a lugares nuevos. La gente tiene problemas llevando a cabo eficientemente/con precisión las tareas complejas. Puede no querer reconocer sus síntomas. También la gente puede recluirse de los amigos y de la familia porque las interacciones sociales se hacen más difíciles. En esta etapa un médico puede notar problemas cognitivos muy claros durante una evaluación y entrevista con el paciente. Duración promedia: 2 años.

Fase 5: Declive cognitivo moderadamente severo

Gente en esta fase tiene deficiencias serias de la memoria y necesita ayuda a completar las actividades diarias (vestirse, bañarse, preparar la comida). La pérdida de la memoria se destaca más que antes y puede incluir aspectos importantes de la vida actual; por ejemplo, puede ser que la persona no recuerda su domicilio o número de teléfono. También puede que no sepa la hora, el día, o donde está. Duración promedia: 1,5 años.

Fase 6: Declive cognitivo severo (la demencia media)

Las personas en esta fase requieren ayuda extensiva a hacer las actividades diarias. Empiezan a olvidar los nombres de los miembros de la familia y tienen muy poco recuerdo de los eventos recientes. Muchas personas solamente pueden recordar algunos detalles de la vida temprana. También tienen dificultades de contar atrás de 10 y de llevar a cabo las tareas. La incontinencia (la pérdida del control de la vejiga o de los intestinos) es un problema en esta fase. Cambios de la personalidad tales como el delirio (creer algo que no es verdad), las compulsiones (repetir una actividad, como limpiar), la ansiedad o la agitación pueden ocurrir. Duración promedia: 2,5 años.

Fase 7: Declive cognitivo muy severo (la demencia avanzada)

Las personas en esta fase esencialmente no tienen la habilidad de hablar ni de comunicarse. Requieren ayuda con la mayoría de las actividades (p.ej., usar el baño, comer). A menudo pierden las habilidades psicomotrices, por ejemplo la habilidad de caminar. Duración promedio: 2,5 años.

ANEXO A.3: ESCALA DE DEMENCIA DE BLESSED TIMLISON, ROTH (1968)

Consta de 3 partes [1]:

A (1-8) Cambios en la ejecución de las actividades diarias

B (9-11) Cambios en los hábitos

C (12-22) Cambios de personalidad y conducta

Paciente _____

Edad _____ Años _____ Sexo (V/M) _____ H.ª Clínica núm. _____ Fecha de valoración _____

	Total	Parcial	Ninguna
Cambios en la ejecución de las actividades diarias			
1. Incapacidad para realizar tareas domésticas	1	1/2	0
2. Incapacidad para el uso de pequeñas cantidades de dinero	1	1/2	0
3. Incapacidad para recordar listas cortas de elementos (por ejemplo, compras)	1	1/2	0
4. Incapacidad para orientarse en casa	1	1/2	0
5. Incapacidad para orientarse en calles familiares	1	1/2	0
6. Incapacidad para valorar el entorno (por ejemplo, reconocer si está en casa o en el hospital, discriminar entre parientes, médicos y enfermeras, etc.)	1	1/2	0
7. Incapacidad para recordar hechos recientes (por ejemplo, visitas de parientes o amigos, etc.)	1	1/2	0
8. Tendencia a rememorar el pasado	1	1/2	0
<hr/>			
9. Comer:			
a) Limpiamente, con los cubiertos adecuados	0		
b) Desaliñadamente, sólo con la cuchara	2		
c) Sólidos simples (galletas)	2		
d) Ha de ser alimentado	3		
10. Vestir:			
a) Se viste sin ayuda	0		
b) Fallos ocasionales (en el abotonamiento)	2		
c) Errores y olvidos frecuentes en la secuencia de vestirse	2		
d) Incapaz de vestirse	3		
11. Control de esfínteres:			
a) Normal	0		
b) Incontinencia urinaria ocasional	2		
c) Incontinencia urinaria frecuente	2		
d) Doble incontinencia	3		
<hr/>			

C.-CAMBIOS DE PERSONALIDAD Y CONDUCTA		
	SI	NO
12. Retraimiento creciente	1	0
13. Egocentrismo aumentado	1	0
14. Pérdida de interés por los sentimientos de otros	1	0
15. Afectividad embotada	1	0
16. Perturbación del control emocional (aumento de la susceptibilidad e irritabilidad).	1	0
17. Hilaridad inapropiada	1	0
18. Respuesta emocional disminuida	1	0
19. Indiscreciones sexuales (de aparición reciente)	1	0
20. Falta de interés en las aficiones habituales	1	0
21. Disminución de la iniciativa o apatía progresiva	1	0
22. Hiperactividad no justificada	1	0
(Las puntuaciones superiores a 4 puntos son indicativas de deterioro mental):		
Puntuación A: _____		
Puntuación B: _____		
Puntuación C: _____		
Puntuación TOTAL: _____		

Figura 2. Test funcional de Blessed Timlinson.

ANEXO A.4: ESCALA DE LAWTON Y BRODY

Publicada en 1969 y desarrollada en el *Philadelphia Geriatric Center* para evaluación de autonomía física y AIVD en población anciana institucionalizada o no. La escala de Lawton es uno de los instrumentos de medición de AIVD más utilizado internacionalmente y la más utilizada en las unidades de geriatría de España, sobre todo a nivel de consulta y hospital de día. Su traducción al español se publicó en el año 1993. Una gran ventaja de esta escala es que permite estudiar y analizar no sólo su puntuación global sino también cada uno de los ítems. Ha demostrado su utilidad como método objetivo y breve que permite implantar y evaluar un plan terapéutico tanto a nivel de los cuidados diarios de los pacientes como a nivel docente e investigador. Es muy sensible para detectar las primeras señales de deterioro del anciano [3].

Descripción y normas de aplicación:

Evalúa la capacidad funcional mediante 8 ítems: capacidad para utilizar el teléfono, hacer compras, preparar la comida, realizar el cuidado de la casa, lavado de la ropa, utilización de los medios de transporte y responsabilidad respecto a la medicación y administración de su economía. A cada ítem se le asigna un valor numérico 1 (independiente) o 0 (de pendiente). La puntuación final es la suma del valor de todas las respuestas y oscila entre 0 (máxima dependencia) y 8 (independencia total). La información se obtiene preguntando directamente al individuo o a su cuidador principal. El tiempo medio requerido para su realización es de 4 minutos.

Escala de Lawton y Brody	Puntos
CAPACIDAD PARA USAR EL TELEFONO:	
Utiliza el teléfono por iniciativa propia	1
Es capaz de marcar bien algunos números familiares	1
Es capaz de contestar al teléfono, pero no de marcar	1
No utiliza el teléfono	0
HACER COMPRAS:	
Realiza todas las compras necesarias independientemente	1
Realiza independientemente pequeñas compras	0
Necesita ir acompañado para cualquier compra	0
Totalmente incapaz de comprar	0
PREPARACION DE LA COMIDA:	
Organiza, prepara y sirve las comidas por si solo adecuadamente	1
Prepara adecuadamente las comidas si se le proporcionan los ingredientes	0
Prepara, calienta y sirve las comidas, pero no sigue una dieta adecuada	0
Necesita que le preparen y sirvan las comidas	0
CUIDADO DE LA CASA:	
Mantiene la casa solo o con ayuda ocasional (para trabajos pesados)	1
Realiza tareas ligeras, como lavar los platos o hacer las camas	1
Realiza tareas ligeras, pero no puede mantener un adecuado nivel de limpieza	1
Necesita ayuda en todas las labores de casa	1
No participa en ninguna labor de la casa	0
LAVADO DE LA ROPA:	
Lava por si solo toda la ropa	1
Lavo por si solo pequeñas prendas	1
Todo el lavado de ropa debe ser realizado por otro	0
USO DE MEDIOS DE TRANSPORTE:	
Viaja solo en transporte público o conduce su propio coche	1
Es capaz de coger un taxi, pero no usa otro medio de transporte	1
Viaja en transporte público cuando va acompañado por otra persona	1
Utiliza el taxi o el automóvil sólo con la ayuda de otros	0
No viaja	0
RESPONSABILIDAD RESPECTO A SU MEDICACIÓN:	
Es capaz de tomar su medicación a la dosis y hora adecuada	1
Toma su medicación si la dosis es preparada previamente	0
No es capaz de administrarse su medicación	0
MANEJO DE SUS ASUNTOS ECONÓMICOS	
Se encarga de sus asuntos económicos por si solo	1
Realiza las compras de cada día, pero necesita ayuda en las grandes compras	1
Incapaz de manejar dinero	0

Figura 3. Test funcional de Lawton Y Brody.

ANEXO A.5: ESCALA DE DOWNTON PARA EL RIESGO DE CAIDAS [4]

ESCALA DE RIESGO J. H. DOWNTON

Criterio de evaluación	Variables	Puntaje
Caídas previas	SI	1
	NO	0
Medicamentos	Tranquilizantes, sedantes	1
	Diuréticos hipotensores no diuréticos	1
	Antiparkinsonianos, antidepresivos, otros	1
Déficit sensoriales	Ninguno	0
	Alteraciones visuales o auditivas	1
Estado Mental	Orientado	0
	Confuso	1
	Agitación Psicomotora	1
Deambulaci3n	Normal	0
	Asistida con elementos de apoyo	1
	Reposo absoluto postrado	1
Total Puntaje		

NA = No Aplica.

Clasificaci3n:

Riesgo Bajo: 0 a 2 puntos

Riesgo medio: 3 a 4 puntos

Riesgo Alto: 5 a 9 puntos

Figura 4. Escala de Riesgo de Caídas Downton.

ANEXO A.6: OTROS TIPOS DE ESTIMULACI3N COGNITIVA [5]

Psicoestimulaci3n Cognitiva

Este es el programa de mayor carga terapéutica dentro del plan general de abordaje de usuarios(as) afectados por deficiencias cognitivas (pérdida de memoria, falta de atención, dificultades para leer y escribir, incapacidad para razonar y hacer asociaciones, etc). Consisten en un conjunto de estímulos que pretenden incrementar la actividad de las habilidades cognitivas (orientaci3n, atenci3n, memoria, lenguaje, razonamiento y praxias) que intenta mantener las habilidades intelectuales (memoria, orientaci3n, atenci3n, cálculo, funciones ejecutivas, praxias) conservadas el máximo tiempo posible con la finalidad de restaurar la autonomía del ser humano a quién se le aplique.

Está concebido tomando como premisa la flexibilidad y plasticidad cerebral y el demostrado efecto positivo de la actividad intelectual como obstáculo del deterioro cognitivo, y tomando como base de trabajo los sistemas pedagógicos.

Orientación a la Realidad

Es un método terapéutico que incluye diversas técnicas de rehabilitación cognitiva que se utilizan con personas con pérdida de memoria, desorientación temporal y espacial, y problemas de confusión, esto es, en trastornos cognitivos y demencias, mediante la estimulación y provisión estructurada de información acerca de sí mismo y de su entorno [3]. Las metas principales a alcanzar a través de los Grupos de Orientación a la Realidad son:

- Proporcionar información sistematizada y repetitiva básica a personas desorientadas o confusas, respecto a orientación en el tiempo (temporal), en el espacio y respecto a las personas.
- Conseguir una mejora de las conjuntas sociales y personales, con frecuencia desintegradas en casos de demencia.
- Estimular la comunicación y la interacción, como complemento de la modificación de conductas no apropiadas derivadas del tratamiento cognitivo.

Se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos: Prevenir el aislamiento social, Inducir comunicación y participación de todo el grupo, Atender y utilizar el lenguaje no verbal.

Grupos de Buenos Días

Es una actividad ampliamente difundida dentro de programas generales de funcionamiento de las Residencias Geriátricas en países desarrollados (Arriola e Inza, 1999), donde deben acudir al grupo todos los(as) usuarios(as) que estén cognitivamente sanos, junto a una menor proporción de ancianos con demencia senil leve o moderada. El primer grupo estará informado de que una de sus funciones será la de estimular y dinamizar a este segundo grupo haciéndoles hablar, preguntándoles (¿Cómo se encuentran, qué realizaron durante el día anterior?). Las funciones terapéuticas del grupo son:

- Mantenimiento de la atención.
- Estimulación a la verbalización.
- Refuerzo de la autoestima.
- Ejercitación de las habilidades sociales.
- Integración en la colectividad (sentimiento de grupo).
- Orientación general.

ANEXO B: ACTIVIDADES DEL DISEÑO CENTRADO EN EL HUMANO [6]

1. Entender y especificar el contexto de uso

Describir el contexto de uso: la descripción del contexto de uso debe hacerse con suficiente detalle como para apoyar las necesidades, el diseño y las actividades de evaluación. Se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Los usuarios y los interesados: puede haber una gran variedad de grupos de usuarios diferentes u otros grupos de interesados con necesidades importantes sobre el sistema. Los grupos relevantes serán identificados con el desarrollo propuesto, descrito en objetivos y restricciones.
- Características de los usuarios o grupos de usuarios: deben identificarse las características relevantes de los usuarios. Esto incluye sus conocimientos, habilidades, experiencia, educación, capacitación, atributos físicos, hábitos, preferencias y capacidades. El sistema debe diseñarse para ser utilizado por usuarios con la más amplia gama de capacidades en la población de usuarios previstos.
- Metas y tareas de los usuarios: los objetivos generales de los usuarios y del sistema deben identificarse. Deben describirse aquellas características de las tareas que puedan influir en la usabilidad y accesibilidad, también la forma en la que los usuarios llevan a cabo estas tareas, la frecuencia y duración del desempeño. Debe analizarse si se producen posibles consecuencias adversas para la salud o si existe riesgo de que la tarea se complete incorrectamente.
- Entorno del sistema: define el entorno técnico del sistema, el hardware, software y los materiales. Además, se deben describir las características del entorno físicos (condiciones térmicas, iluminación, distribución espacial y mobiliaria), sociales y culturales.

2. Especificar los requisitos de usuario

La identificación de las necesidades del usuario y los requisitos funcionales del sistema es una actividad de alta importancia, por lo que el DCH realiza una extendida descripción explícita en relación al contexto de uso previsto y los objetivos.

Identificar las necesidades de los usuarios e interesados

Deben identificarse las necesidades de los usuarios y las partes interesadas, teniendo en cuenta el contexto de uso. Estos deben incluir lo que los usuarios necesitan lograr (en lugar de como lograrlo) y las restricciones impuestas por el contexto de uso.

Determinar los requisitos de usuario

Esta especificación de los requisitos debe incluir:

- El contexto de uso previsto.
- Requisitos derivados de las necesidades de los usuarios y el contexto de uso.
- Los requisitos derivados de la ergonomía y los conocimientos, normas y directrices de la interfaz de usuario pertinentes
- Requisitos de usabilidad y objetivos, incluyendo el rendimiento mensurable de la capacidad de uso y los criterios de satisfacción en contextos específicos de uso.
- Requisitos derivados de los requisitos organizacionales.

3. Producir soluciones de diseño: El DCH busca lograr una buena experiencia de usuario al considerarla durante todo el proceso de diseño, como una consecuencia de la representación, funcionalidad, rendimiento del sistema, comportamiento interactivo y capacidad de asistencia hardware y software. Las posibles soluciones de diseño son elaboradas con base en la descripción del contexto de uso y el estado del arte en el dominio de la aplicación y sus objetivos, las directrices y estándares de diseño (e.j. las directrices que ofrece material design) y usabilidad.

4. Evaluar el diseño: La evaluación centrada en el usuario (en la perspectiva de los usuarios), se realiza desde las actividades tempranas del diseño del sistema para poder comprender las necesidades de los usuarios. Es un elemento esencial en el DCH. Las pruebas de evaluación se centran en la manera en que los diferentes usuarios experimentan el sistema e interactúan con este, lo que arroja valiosa retroalimentación cada vez que son ejecutadas y permite descubrir nuevas necesidades.

ANEXO C: ALGORITMO USABILITY PLANNER

1. En base a la norma ISO/PAS 18152, Identifica las buenas practicas con el fin de incrementar beneficios y disminuir riesgos.
2. Utiliza las buenas prácticas anteriores, se identifican los métodos y técnicas más apropiados teniendo en cuenta lo siguiente:
 - El nivel de contribución de cada método para lograr el cumplimiento de las buenas prácticas.
 - La relación costo/beneficio de cada método en término de la naturaleza y complejidad del producto, tareas que el sistema resuelve, tiempo y presupuesto, interacción con el usuario, contexto(s) de uso.

El algoritmo se retroalimenta con la experiencia plasmada en algunos estándares ISO, entre los cuales están el ISO/TR 16982 y el ISO PAS 18152:2003, también incluye experiencia de los autores [7].

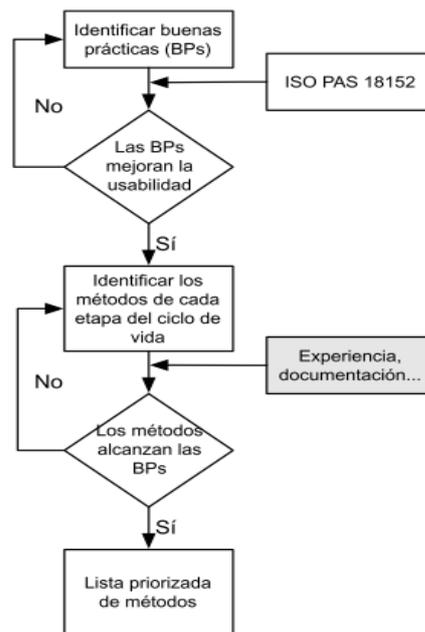


Figura 5. Algoritmo para la selección y recomendación de métodos de usabilidad

ANEXO D: CONFIGURACIÓN HERRAMIENTA USABILITY PLANNER

La herramienta puede ser configurada bajo dos tipos de perfiles: diseñador UX o desarrollador. En el primero, los métodos de usabilidad son separados en términos de etapas DCH, mientras que en el segundo son separados bajo las fases de *Rational Unified Process* (R.U.P). Las múltiples iteraciones del proceso de desarrollo hacen que el perfil desarrollador sea seleccionado.

La configuración utilizada por la herramienta *Usability Planner*¹, conforme a la etapa actual, limitaciones, proyecciones y recursos disponibles puede ser observada en la siguiente tabla:

Configuración	Descripción
Perfil	Desarrollador (R.U.P)
Limitaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de resultados rápidos. • Presupuesto muy restringido. • La usabilidad es importante. 2. Usuario <ul style="list-style-type: none"> • Algunos usuarios tienen discapacidades. • La mayoría son usuarios por primera vez.

¹ La norma ISO 9241-11, define “tarea” como una o varias actividades necesarias para lograr un objetivo (meta o resultado a conseguir) de usabilidad, estas actividades pueden ser físicas o cognitivas.

	<p>3. Tareas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tareas complejas. <p>4. Producto</p> <ul style="list-style-type: none"> • La eficiencia o la precisión es importante. • El producto es configurable. <p>5. Contexto de uso</p> <p>No hay limitación.</p> <p>6. Humano.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No hay experto en usabilidad.
--	---

Tabla 1. Configuración de la herramienta *Usability Planner* Inicial².

Para las limitantes descritas en la tabla 1 fueron tenidas en cuenta las siguientes consideraciones iniciales:

- El proyecto es un trabajo de grado con una duración menor a 9 meses, por lo cual el tiempo es restringido. El presupuesto es el dinero invertido por los estudiantes que lo realizan, no hay financiación externa, de esta manera el presupuesto es otra limitación. La usabilidad es importante ya que en los objetivos del trabajo de grado es manifestado el uso del diseño centrado en el humano de manera rigurosa siguiendo la norma ISO 9241-210, cuya característica es hacer sistemas interactivos más sencillos de utilizar [6].
- Esta limitante fue establecida teniendo en cuenta que un grupo de usuarios tiene demencia senil. Este síndrome, en etapas intermedias y tardías, puede causar disminución progresiva de la memoria, problemas de ubicación en tiempo y espacio, alteraciones de comportamiento, pérdida de la autonomía para realizar actividades de aseo y cuidado personal [8] [9]. Por otro lado, los cuidadores de adultos mayores presentan un rango amplio de edades. Los de edades medias pueden tener una adherencia alta a la tecnología mientras que los de edades superiores pueden tener muy poca adherencia. Así, es altamente probable que estos últimos no hayan usado una herramienta TIC enfocada en salud durante su vida, de esta manera es establecida esta limitante.
- La interacción con personas que tienen dificultades físicas y cognitivas aumenta la complejidad para completar tareas de usuario.
- El producto es el software resultante de completar el proceso de diseño centrado en el humano. Por lo tanto, es altamente probable que necesite ser configurable para satisfacer las diversas características que pueden surgir de los pacientes con discapacidades físicas y cognitivas.
- El contexto de uso (hogares de ancianos) no puede generalizarse a otros; como, por ejemplo, pacientes en su hogar, debido a que no existen las evidencias científicas y experimentales para hacer esta afirmación.
- No es posible disponer de un experto en usabilidad que asesore permanente en el desarrollo de los métodos y técnicas de esta área.

ANEXO E: PLAN INICIAL DE DISEÑO CENTRADO EN EL HUMANO.

² La tabla de configuración de *Usability Planner*, está sujeta a cambios ante futuras iteraciones.

Este anexo sigue la secuencia de tareas y pasos que la propuesta actualizada de OpenUP/MMU-ISO ha designado para esta actividad.

Tarea: Planear el Proyecto

1. Determinar el tamaño y alcance del proyecto:

- El sistema está enmarcado en el dominio de las aplicaciones móviles para cuidado terapéutico de la demencia senil desde la perspectiva del cuidador y todos los involucrados directos. Si dado el caso, la terapia no la realiza el cuidador, se incluirá prioritariamente el usuario que la realice (e.g. psicólogo).
- Las interfaces gráficas que conciernen a la estimulación cognitiva, tendrán especial cuidado en brindar la accesibilidad necesaria con base en la literatura relacionada a diseño de interfaces para personas con demencia senil.
- En paralelo, la psicóloga de la fundación San Vicente, está realizando programas de estimulación cognitiva, en los cuales busca identificar las ventajas y desventajas de cada uno de estos, por lo cual, el proyecto, las iteraciones de DCH y los requisitos estarán sujetos a sus resultados y comentarios, de ahí que sea necesario involucrarla continuamente en el proceso de diseño y desarrollo de la aplicación móvil.
- El sistema no está limitado únicamente a la terapia de estimulación cognitiva (TEC), si es necesario y genera valor para los interesados, se podrán incluir requisitos complementarios. Esto es avalado por la ISO 9241-210.
- Se realizarán cuatro iteraciones de diseño centrado en el humano como máximo.
- La muestra de usuarios está limitada a un contexto específico (único caso de estudio), lo que permite realizar un análisis más profundo. Las generalizaciones de requisitos, contextos de uso, consideraciones de usabilidad, experiencia de usuario y accesibilidad, necesitarán más investigación en otros casos de estudio. De todos modos, la ISO 9241-210, recomienda elegir un contexto de uso representativo para realizar DCH.

Los requisitos dependen de las necesidades de los interesados, pero al momento de materializarlos en un prototipo pueden ser descartados por limitaciones técnicas, económicas o temporales

2. Proceso de desarrollo

Un sistema puede requerir una cantidad considerable de iteraciones de DCH para lograr la satisfacción total del usuario, sin embargo, en nuestro caso, por motivos de tiempo solamente se llevan a cabo cuatro, cada una bien definida por el proceso de desarrollo OpenUp/MMU-ISO basado en el ciclo de vida de RUP [10] [11].

3. Definir la longitud, el número y los objetivos de iteraciones:

En la tabla están consignadas las iteraciones y los hitos planteados para el proyecto, acordes a las fases del *OpenUP/MMU-ISO*. Este diseño es flexible a consideración de quien realice el proyecto con diseño centrado en el humano.

Fase	Iteración	Hito / Descripción
Inicio	1	A. Lista inicial de requerimientos. B. Modelado Inicial del sistema.
Elaboración	1	A. Lista actualizada de requerimientos. B. Modelado actualizado del sistema. C. Sketchs y Mockups.
Construcción	1	A. Lista Actualizada de requerimientos. B. Modelado actualizado del sistema. C. Prototipo Funcional
Transición	1	A. Prototipo Funcional refinado

Tabla 2 .Cuadro de iteraciones e hitos.

4. Acordar escalas de tiempo:

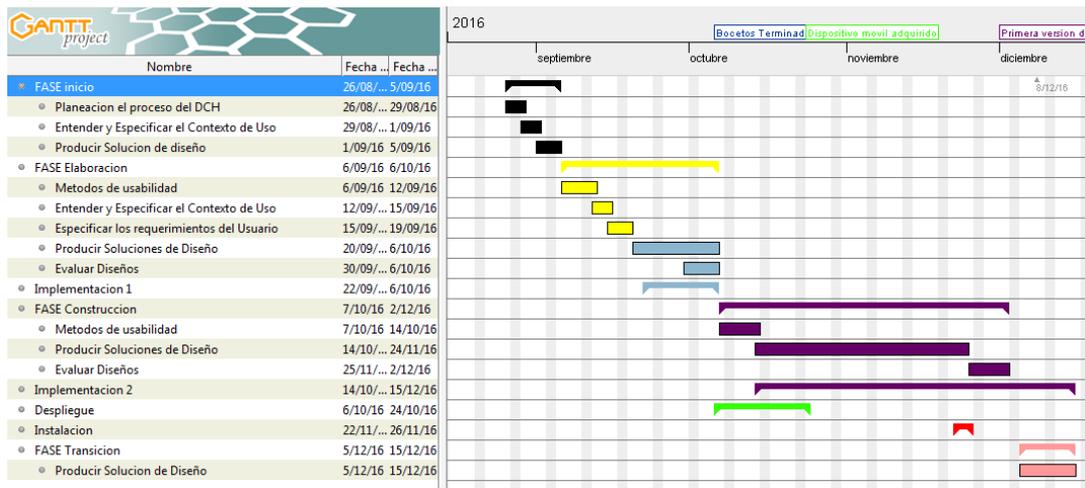


Figura 6. Cronograma integrado del DCH con el plan de implementación.

5. Planificar la calidad de UX:

Según la norma ISO 9241-210, a experiencia de usuario es un término que se refiere a las percepciones y respuestas al uso de un producto, sistema o servicio [6]. La guía de DCH contenida en la ISO 9241-210 le da un peso importante al UX, al punto de dedicar un principio (el diseño direcciona toda la experiencia de usuario), este destaca las emociones, actitudes, hábitos, habilidades, personalidades del usuario al completar sus metas de usabilidad. La norma autoriza el uso de criterios de usabilidad para asistir los aspectos de la experiencia de usuario.

Medir la usabilidad es de suma importancia a la hora de verificar el grado en el que un producto software satisface las necesidades reales de los usuarios en un determinado contexto de uso además de que asiste en el diseño y desarrollo del sistema. Ello puede enmarcarse en términos de unas características definidas por un modelo de calidad en

uso³. Un marco de referencia para modelos de calidad está contenido en la serie SQuaRE (Software product Quality Requirements and Evaluation). Propone tres modelos: de calidad en uso, calidad a nivel de producto y de datos; ellos están contenidos en las normas ISO/IEC 25010 e ISO/IEC 25012. De acuerdo a los objetivos del proyecto, el modelo de calidad en uso es seleccionado. En el son planteadas cinco (5) características principales [12] [13], a saber:

- Eficacia.
- Eficiencia.
- Ausencia de riesgo.
- Satisfacción.
- Cobertura del contexto.

El marco de referencia de la serie SQUARE está organizado como una familia de estándares, son llamadas divisiones. La división ISO/IEC 2502n incluye un modelo de referencia para la medición de las características estipuladas en el modelo de calidad software ISO/IEC 25010, la norma encargada para la medición de la calidad en uso es la norma ISO/IEC 25022 [14], esta brinda un conjunto de métricas de usabilidad divididas por cada uno de las características.

Dado que el modelo es un framework para la medición de calidad en uso, está a consideración del diseñador la selección de características, subcaracterísticas y métricas que mejor se acomoden a su problema. Conocido esto, se establecen las métricas para las distintas características de la calidad en uso con base en la ISO/IEC 25022, la medición de la ausencia de riesgo no será tenida en cuenta debido a que el sistema es únicamente software y el dispositivo móvil en el cual es desplegado no constituye ninguna responsabilidad referente a los riesgos humanos y del entorno por parte de los tesisistas de grado quienes lo adquieren.

- **Medición de eficacia:**

Con respecto a las metas específicas logradas por los usuarios, asiste en la medición de la precisión y el nivel en que han sido completadas [14]. La métrica tasa de terminación de tareas es elegida por su fundamentalismo, facilidad de análisis y popularidad [15].

Nombre	Descripción	Función de medición	Método
Tasa de terminación de tareas	Que proporción de las tareas es completada correctamente?	$X = \frac{A}{B}$ A= # de tareas completadas B=# total de tareas intentadas Por usuario o grupo.	Medición del rendimiento del usuario.
Frecuencia de Error	Cuál es la frecuencia de errores hecha por el usuario	$X = \frac{A}{B}$	Medición del rendimiento del usuario.

³ Debe notarse que calidad en uso no es únicamente usabilidad. El primero abarca las cinco características definidas en el modelo ISO/IEC 25010, mientras que el segundo tiene en cuenta la efectividad, la eficiencia y la satisfacción (ISO 9241-210).

	comparada a un valor objetivo?	A= # errores hechos por el usuario. B=# tareas.	
--	--------------------------------	--	--

Tabla 3. Métricas de eficacia.

- **Medición de eficiencia:**

Asiste la medición teniendo en cuenta los recursos invertidos en lograr las metas de usuarios en términos de la precisión y el punto en el que han sido completados. Contiene siete métricas de las cuales se seleccionaron dos debido a que las otras se enfocan en la parte económica y de productividad.

Nombre	Descripción	Función de medición	Método
Eficiencia del tiempo	Que tanto toma completar una tarea comparado con el objetivo?	$X = \frac{(Tt)}{Ta}$ Tt= Tiempo objetivo Ta= tiempo actual	Medición del rendimiento del usuario.

Tabla 4. Métricas de eficiencia.

- **Medición de satisfacción:**

Asiste en la medición del grado en que las necesidades de los usuarios son satisfechas cuando un producto o sistema es utilizado en un contexto de uso. Se divide en cuatro mediciones de sub-características: utilidad, confianza, placer y confort. La métrica elegida es la escala de satisfacción, asociada a la su característica utilidad. Para esta medición es recomendable utilizar escalas y cuestionarios psicométricos de satisfacción, entre las cuales encontramos: SUS (System Usability Scale), SUMI (Software Usability Measurement Inventory) y PSSUQ (Post Study System Usability Questionnaire), para la presente tesis de grado se utiliza SUS [16], sus ventajas son: rapidez y desarrollo a bajo costo.

- Utilidad:

Nombre	Descripción	Función de Medición	Método
Escala de satisfacción	Que tan satisfecho está el usuario?	$X = \frac{A}{B}$ A=Cuestionario produciendo escalas psicométricas. B = promedio de la población.	Cuestionario

Tabla 5. Métricas de usabilidad, sub-característica utilidad.

- **Medición de cobertura de contexto:**

Asiste en la medición del grado en el cual un producto o sistema puede ser utilizado con eficacia, eficiencia, ausencia de riesgo y satisfacción en los contextos de uso especificados inicialmente como en otros por fuera. Se elige la métrica integridad del

contexto, dado el caso en que se utilice, se evaluará la usabilidad en contextos de uso similares como el ancianato hogar Divino Niño Jesús.

Nombre	Descripción	Función de medición	Método
Integridad del contexto	En qué proporción de los contextos de uso iniciales puede el producto ser usado con usabilidad aceptable	$X = \frac{A}{B}$ A= Número de contextos con usabilidad aceptable. B= Número total de contextos de uso.	Análisis del rendimiento del usuario o descripción del contexto.

Tabla 6. Métricas de usabilidad, característica cobertura del contexto

6. Correlacionar roles de los miembros del equipo

La tabla muestra la correlación que existe entre las personas involucradas en el proyecto de acuerdo al rol que desempeñan. No hay rol de experto en usabilidad.

Actor/Rol	Analista	Arquitecto	Desarrollador	Gerente del Proyecto	Interesado	Tester
Integrante I del trabajo de grado	X	X		X		X
Integrante II del trabajo de grado	X	X	X			X
Adulto Mayor					X	
Cuidador de Adulto Mayor					X	
Terapeuta cognitivo					X	
Supervisor de cuidadores					X	

Tabla 7. Tabla de correlación de involucrados.

ANEXO F: PROTOCOLO ENTREVISTAS Y CONSULTA CON INTERESADOS

ANEXO F.1: PROTOCOLO ENTREVISTA CONSULTA CON INTERESADOS

Fecha:

Hora de inicio:

Hora de finalización:

-Buenos días, somos estudiantes de décimo semestre de la universidad del Cauca.

-Nos encontramos realizando una visita de campo para conocer de manera general la estructura organizacional de la fundación Hogar San Vicente de Paul.

-Cuénteme un poco de usted:

Preguntas base para la entrevista semiestructurada:

1. ¿Cuál es tu nombre y cargo dentro de la institución?

2. ¿Qué funciones tiene dentro de la institución?
3. ¿Cuáles son sus superiores?
4. ¿Cuál cree que es la misión de la institución?
5. ¿Ha tenido contacto con dispositivos electrónicos como celulares, tabletas, smartphones, computadores, así como programas software (Excel, Word o algún programa en especial)?

Sigue una breve explicación del diseño centrado en el usuario y sus ventajas en el proceso de diseño y creación de una herramienta para asistir cuidadores de pacientes con demencia senil.

6. ¿Cómo cree que se beneficiaría de la herramienta?
7. ¿Participaría en las actividades del diseño centrado en el usuario?, en caso afirmativo por favor regalarme un numero de contacto.

-Muchas gracias por su tiempo, ha sido de gran ayuda.

ANEXO F.2 RESUMEN DE ENTREVISTAS CON INTERESADOS

A continuación, se expone un resumen de las entrevistas y observaciones *in situ* de los interesados y posibles usuarios de nuestro propuesto eje temático:

- Cuidadores (tres entrevistas): Se encargan de asistir al adulto mayor⁴, asearlo, en ocasiones darle medicamentos, practicarle los primeros auxilios, arreglar las habitaciones y cumplir órdenes de sus superiores más directos tales como su auxiliar de patio, coordinadora de patio, coordinadora general de patios y directora del hogar San Vicente. En general, presentan edades entre los 20 y 30 años y un perfil académico de bachiller con estudios técnicos en enfermería, la mayoría trabajan de lunes a domingo en jornada diurna, sus experiencias con la tecnología están directamente relacionadas a su edad, cuidadores de edad avanzada (30 años en adelante) utilizan dispositivos smartphones y en algunos casos computador, aducen poco conocimiento en manejo de herramientas software, cuidadores de edad media (18 años hasta 30) en cambio han utilizado dispositivos hardware como tabletas, smartphones y computadores, a nivel software tienen conocimiento en el uso de herramientas ofimáticas (Word, Excel y Powerpoint) así como de algunos servicios, aplicaciones (Whastapp y Facebook) además de juegos. Después de una pequeña explicación del significado del diseño centrado en el humano y sus respectivas ventajas, se procede a escuchar las opiniones referentes al beneficio que les traería una aplicación móvil para la asistencia terapéutica de pacientes con demencia senil en donde lo más destacado es la mejora de la comunicación, el aprendizaje por parte del cuidador y la enseñanza al adulto mayor.

⁴ En Colombia jurídicamente se utiliza la ley 1276 de 2009 (modificación ley de la estampilla) para determinar la edad mínima de un adulto mayor. Se considera adulto mayor a: "Persona que cuenta con sesenta años de edad o más. A criterio de los especialistas una persona podrá ser clasificada dentro de este rango, siendo menor de 60 años y mayor de 55 cuando sus condiciones de desgaste físico, vital y psicológico así lo determinen".

- Auxiliar principal del patio mixto⁵ (una entrevista): Asiste al adulto mayor, aplica medicamentos, practica los primeros auxilios, asea, revisa la evolución farmacológica y la historia clínica, diseña y desarrolla un plan de trabajo, asigna tareas y supervisa los cuidadores a su cargo, trabaja en conjunto con algunos de sus superiores relacionados al patio en que trabaja (mixto), sin embargo, sostiene poca comunicación con las auxiliares de los otros patios (hombres y mujeres), la asamblea y la junta directiva. Se destaca su profesionalidad, estudia detalladamente los cambios de comportamiento, las actitudes y las costumbres de los pacientes a su cargo, esto le permite complementar su plan de trabajo, el cual viene alimentado por órdenes y recomendaciones de especialistas de la salud que estén a cargo del adulto mayor, estas (órdenes y recomendaciones) incluyen medicación, cuidados, tratamientos, terapias, ejercicios y seguimientos que debe realizar la auxiliar principal con sus cuidadores. En su opinión, el objetivo principal de la fundación San Vicente es asistir al adulto mayor, en cuanto a la misión y visión cree se relacionan a la humanización del personal y mejora de la calidad de vida del adulto mayor. Utiliza Smartphone y computador, este último únicamente en su casa, en cuanto a software, interactúa con aplicaciones móviles y herramientas ofimáticas. Después de comentarle las ventajas del diseño centrado en el humano y el eje temático propuesto (ver capítulo 1), me entrega sus impresiones al respecto, en las cuales destaca: mejorar del plan de trabajo en la parte de enfermería como también del conocimiento referente a los pacientes, disminución de la carga de trabajo debido a la falta de conocimiento profesional por parte de los cuidadores, finalmente da su aprobación para participar en las actividades del diseño centrado en el humano.
- Tesorero (una entrevista): Ejecuta actividades relacionadas con el manejo de los componentes económicos, tesorería, administración de la caja menor, recauda los ingresos y les da la destinación específica, asegurar el adecuado manejo de los recursos, mantiene información válida y confiable para la toma de decisiones económicas, como superiores tiene a: la directora del hogar, revisor fiscal, asamblea y junta directiva, piensa que la misión de la institución es: brindar servicios de hogar, asistencia social y cuidado integral de manera permanente o temporal a personas mayores acogidos por la fundación en especial a aquellos que se encuentre en estado de vulnerabilidad y pobreza. Su experiencia con la tecnología es amplia debido a su labor como tesorero, está familiarizado con tablets y computadores como también herramientas ofimáticas (Word, Excel, Powerpoint) y aplicación móviles, al indagar sobre los beneficios de una aplicación móvil que asista cuidadores de pacientes con demencia senil en el contexto del hogar de ancianos utilizando el diseño centrado en el humano (explicación mediante), piensa que se puede lograr un mejoramiento de la información de cada uno de los adultos de institución como: registros de entrada y salida, acceso a notas de enfermería en tiempo real, registro de participación en actividades, monitoreo de fechas y tiempos de entrega de los medicamentos con respectivo estado (vencimiento), alertas para citas médicas, estadísticas, elaboración y entrega de los menús (desayuno, refrigerios, almuerzo y cena), costos de elaboración de los menús entre otros. Esta dispuesto a participar en las actividades del diseño centrado en el humano.

⁵ La auxiliar principal del patio mixto (Nubia Bolaños) es la colaboradora que nos abrió las puertas de la fundación hogar San Vicente de Paul para interactuar con pacientes y profesionales.

- Coordinadoras de patio (dos entrevistas): Comparten con las auxiliares principales de patio, funciones de asistencia al adulto mayor y supervisión de los cuidadores, a diferencia de la coordinadora del patio mixto, la coordinadora del patio general supervisa a las auxiliares de patio como también surte cualquier necesidad que requieran los adultos mayores o profesionales del hogar, se relacionan de manera directa con la directora de hogar mas no tanto con la asamblea y junta directiva. La experiencia tecnológica de las coordinadoras es moderada en el rubro hardware: celular, computador y Tablet (únicamente coordinadora patio mixto) en el rubro software, la coordinadora de patio general aparte de las herramientas ofimáticas ha usado software para llevar historias clínicas y aplicaciones móviles (Whatsapp, Facebook), entre tanto, la coordinadora del patio mixto dice no utilizar algún software en su vida diaria y/o profesional. Ante una breve explicación del eje temático planteado y las ventajas del diseño centrado en el humano para su diseño y desarrollo, creen que mejora la sistematización de los procesos de tratamiento, terapia y supervisión, se actualizan los conocimientos de los cuidadores y se gasta menos papel. Ambas están de acuerdo con su participación en el diseño centrado en el humano.
- Asambleísta o socio del hogar (una entrevista)⁶: Es entrevistado un representante de la asamblea quien también se desempeña como ingeniero civil y presidente de la conferencia San Agustín Popayán presente en varios países y municipios de Colombia, como máxima autoridad en la fundación hogar San Vicente de Paul, la función de un asambleísta consiste en fijar políticas y lineamientos para el desarrollo de las actividades en el hogar de ancianos cuya administración es totalmente autónoma e independiente, también debe crear estrategias para conseguir recursos que permitan el sostenimiento del hogar, más urgente ha sido esta labor debido a la ley 1276 de 2009 que modifica la ley de la estampilla [“Orientaciones a las entidades territoriales para la”], esta cobra un impuesto a empresas centralizadas del estado con el fin de financiar instituciones que cuiden al adulto mayor, comenta las grandes dificultades económicas que está pasando el hogar de ancianos por motivo de dicha reforma, igualmente habla acerca de los acuerdos de colaboración médica que tienen con la Universidad del Cauca y la Universidad María Cano, por lo cual fisioterapeutas, fonoaudiólogos, psicólogos, médicos generales asisten a los adultos mayores del lugar. Respecto al contacto tecnológico, dice utilizar *smartphone*, tableta y celular mientras a nivel de software usa herramientas ofimáticas además de Autocad (profesión). Él y otros tres asambleístas presentes en el lugar de la entrevista, aprueban del desarrollo del DCH en el hogar San Vicente, a modo de condición piden la terminación y entrega de un ejemplar del sistema a la institución. La opinión que dan acerca de la misión de la instrucción se relaciona con la asistencia al adulto mayor desfavorecido. Realizan reuniones cada sábado en la mañana, mientras que la junta directiva se reúne una vez cada mes.
- Directora del asilo: Se encarga de la administración, consecución de recursos para funcionamiento de la institución y aprobación de contrataciones, viene

⁶ La asamblea o consejo del hogar San Vicente de Paul, designa una junta directiva compuesta por tres asambleístas y dos personas externas.

siendo designada por la asamblea y junta directiva. Ha tenido contacto con dispositivos hardware como Smartphone y Computador de mesa, a nivel de software utiliza aplicaciones móviles y herramientas ofimáticas. En su opinión la misión de la institución es ayudar y asistir al adulto mayor desfavorecido. Se muestra reacia a colaborar con el diseño y desarrollo de la aplicación móvil planteada por la tesis de grado utilizando el diseño centrado en el humano, argumenta que existe una necesidad más importante: los recursos de sostenimiento, por otro lado, se siente cansada de recibir estudiantes para realizar actividades con los adultos mayores.

Tanto la psicóloga como los representantes de la junta directiva no fueron entrevistados ya que no se encontraban en la institución.

ANEXO G: SEGUNDA RONDA DEL METODO DE USABILIDAD CONSULTAR INTERESADOS.

Anteriormente fueron entrevistados tanto los interesados como los potenciales usuarios, en el presente anexo se aborda con más detalle a estos últimos, determinando sus patrones sociales, laborales y demás, para finalizar con información que permita la especificación del producto de trabajo modelo de usuario.

Dado que la muestra de cuidadores y supervisores es amplia, se decide realizar este método únicamente con estos dos grupos de usuarios, el formato utilizado lo puede encontrar más adelante en el **ANEXO G.1**, la mayoría de preguntas son consistentes al modelo ejemplo para la descripción del contexto de uso, figura siguiente:

Usuarios	Tareas	Equipo
Tipos de usuarios Usuarios principales Usuarios secundarios e indirectos Conocimientos y habilidades Conocimientos y habilidades sobre el producto Conocimientos y habilidades sobre el sistema Experiencia en la tarea Experiencia organizativa Nivel de formación Dominio de los dispositivos de entrada Cualificaciones Conocimientos lingüísticos Cultura general Características personales Edad Sexo Capacidades físicas Limitaciones físicas y discapacidades Aptitud intelectual Actitud Motivación	Descomposición de la tarea Nombre de la tarea Frecuencia de utilización de la tarea Duración de la tarea Frecuencia de acontecimientos Flexibilidad de la tarea Exigencias físicas y mentales Dependencias de la tarea Resultado de la tarea Riesgos asociados a los errores Exigencias fundamentales de seguridad	Descripción básica Identificación del producto Descripción del producto Áreas principales de aplicación Funciones principales Especificaciones Equipo Programas Documentos Servicios Otros elementos

Tabla 8. Modelo ejemplo para la descripción del contexto de uso

ANEXO G.1 PROTOCOLO DE ENTREVISTA A POTENCIALES USUARIOS

Fecha: 02-09-2016

Hora de inicio: 09:30am

Hora de finalización: 12:15pm

Sección información general:

1. Nombre
2. Edad
3. Cargo
4. Nivel Educativo.
5. Ciudad de Nacimiento.
6. Limitaciones físicas y/o cognitivas.
7. Raza.

Sección información Laboral

8. Patios en los que trabaja en la fundación Hogar San Vicente.
9. Horario de trabajo.

Sección perfil tecnológico:

10. Utiliza internet, cuantas horas al día?
11. Utiliza Smartphone, Tablet o computador, con qué frecuencia?
12. Hace uso de aplicaciones móviles, cuáles?
13. Ha utilizado aplicaciones TIC que le colaboren en sus tareas diarias.

ANEXO G.2 RESULTADOS

Las preguntas abordan escolaridad, género, patio de la institución en el que trabajan y horario de trabajo, las respuestas se resumen a continuación:

Entrevistado	Escolaridad		Genero		Patio		Horario Trabajo	
Cuidadores	Bachiller	7	Masculino	7	Hombres	9	Lunes a Viernes (6am a 1pm)	12
	Técnico	10	Femenino	11	Mixto(San Vicente)	8	Lunes a Domingo (dos turnos)	6
	Tecnólogo	1			Mujeres	8		
	Universitario	0						
	Postgrado	0						
Supervisores	Bachiller	0	Masculino	1	Hombres	1	Lunes a Domingo (dos turnos)	3
	Técnico	2	Femenino	3	Mixto(San Vicente)	4	Sabados	1
	Tecnólogo	0			Mujeres	2		
	Universitario	1						
	Postgrado	1						

Tabla 9. Resumen información personal y laboral⁷.

A partir de los datos de la tabla anterior, es obtenido el siguiente análisis:

Edad cuidadores

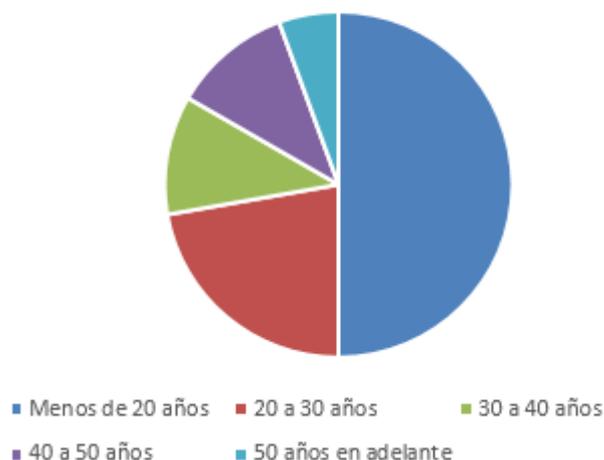


Figura 7. Porción de rangos de edad cuidadores.

Está claro que el 50% de los cuidadores entrevistados son menores de 20 años, lo que nos da una idea de la importancia que tienen las nuevas generaciones en esta profesión, de la misma manera un 23% tiene entre 20 y 30 años; lo que representa cerca de un 75% de cuidadores menores de 30 años. En cuanto a los supervisores de cuidadores, dos son mayores de 30 años, dos mayores de 40 años y una que supera los 50 años. Por lo tanto en su mayoría los supervisores de cuidadores están entre los 30 y 50 años.

⁷ Algunos cuidadores trabajan en más de un patio de la fundación hogar San Vicente. Supervisores de alto nivel coordinan los tres patios, en la encuesta fueron entrevistados dos de ellos.

Edad Supervisores de Cuidadores

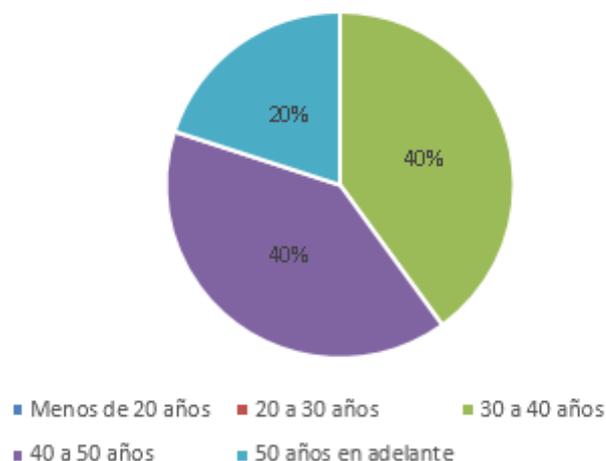


Figura 8. Porción de rangos de edad supervisores.

Otro factor medido por la encuesta es la escolaridad, ningún cuidador tiene estudios universitarios o de postgrados, la mayoría es bachiller, técnico o tecnólogo, dada su corta edad, los cuidadores se encuentran laborando por primera vez o realizando sus prácticas para conseguir el título de auxiliar en enfermería. Por el lado de los supervisores, dos de ellas (mujeres) tienen estudios técnicos en gerontología, una (mujer) tiene estudios universitarios; y el supervisor de género masculino estudios de magister, además se encuentra realizando estudios de doctorado. Destaca que tanto la supervisora de título universitario como el de título magister, tienen mayor contacto con las historias clínicas a diferencia de las otras dos entrevistadas. Las figuras siguientes muestran la distribución de la escolaridad para cada grupo de usuarios.

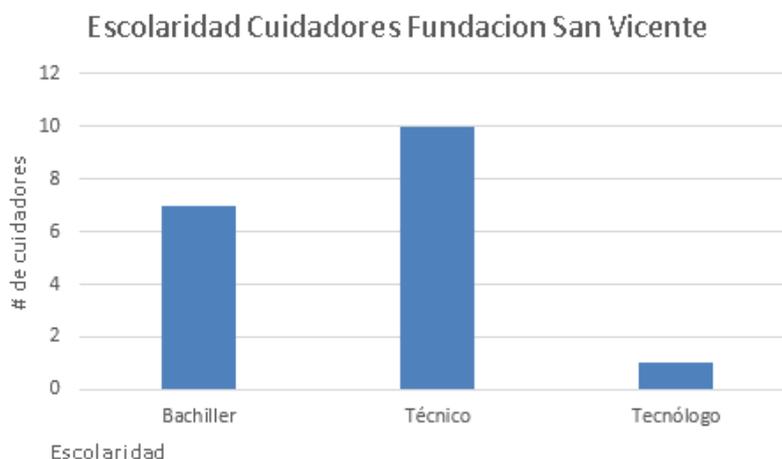


Figura 9. Escolaridad cuidadores Hogar San Vicente.

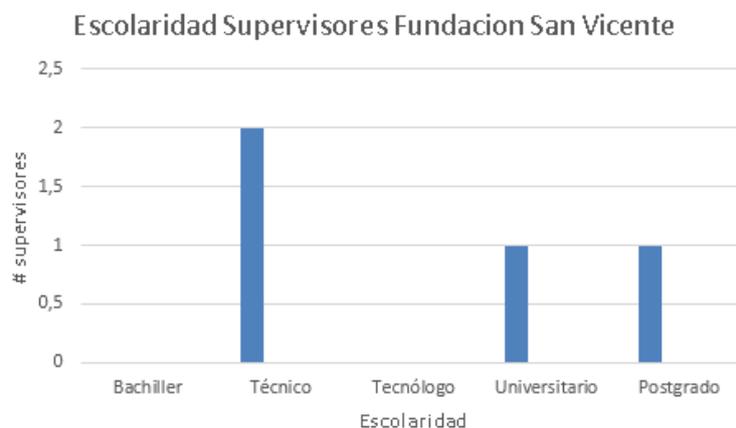


Figura 10. Escolaridad cuidadores Hogar San Vicente.

De los 18 cuidadores entrevistados, 11 son de género femenino (0,61%) y 7 masculino (0,38%), por lo que aproximadamente 2 de cada 3 cuidadores son mujeres; igual situación sucede con el grupo supervisores, 3 de cada 4 son de género femenino. Tan solo un cuidador presenta limitaciones físicas. El rango de edad menor a 30 años trabaja de lunes a viernes en horario 6 am – 1pm, mientras el que supera los 30 trabaja de lunes a domingo en dos turnos (mañana y tarde). Las últimas cuatro preguntas del cuestionario están enfocadas en conocer la experiencia que estas personas tienen con la tecnológica y las aplicaciones móviles, esta información es de gran ayuda para gestionar los requisitos. La siguiente tabla resume los datos de las preguntas 10 a 13:

Entrevistado	Internet		Dispositivo		Aplicaciones móviles		Tiempo usando Dispositivos	
Cuidadores	Menos 2 horas	4	Smartphone	12	Mensajería	12	Menos 2 horas	1
	Entre 2 y 4 horas	3	Tablet	3	Redes Sociales	9	Entre 2 y 4 horas	2
	Entre 4 y 6 horas	2	Computador	7	Juegos	6	Entre 4 y 6 horas	4
	Entre 6 y 8 horas	3	No Usa	2	Otros	1	Entre 6 y 8 horas	1
	Mas de 8 horas	2			No Usa	2	Mas de 8 horas	5
	No Usa	2					No Usa	2
Supervisores	Menos de 2 horas	1	Smartphone	3	Mensajería	2	Menos 2 horas	1
	Entre 2 y 4 horas	2	Tablet	2	Redes Sociales	1	Entre 2 y 4 horas	2
	Entre 4 y 6 horas	0	Computador	3	Juegos	0	Entre 4 y 6 horas	0
	Entre 6 y 8 horas	0	No usa	0	Otros	1	Entre 6 y 8 horas	0
	Mas de 8 horas	1			No Usa	1	Mas de 8 horas	1
	No Usa	1					No Usa	0

Tabla 10. Resumen información experiencia con la tecnología⁸.

Del análisis de la tabla anterior se tienen las siguientes conclusiones: tan solo 2 cuidadores no utilizan dispositivos electrónicos con conexión a internet, un 46% se conecta diariamente a internet durante 4 horas o menos, un 50% usa Smartphone y un 63% utiliza dispositivos móviles (Tablet y/o Smartphone) durante 4 – 6 horas diarias o de 8 en adelante. En cuanto a aplicaciones móviles, un 40% frecuenta *Whatsapp* y otro 30% redes sociales, 1 de cada 5 se entretiene con juegos. Respecto a los supervisores, un 50% se conecta a internet durante 2 a 4 horas diarias, un 62,5% tiene y/o utiliza

⁸ Horas diarias. Un cuidador puede responder que tiene todos los dispositivos o usa todos los tipos de aplicaciones

dispositivos móviles para entrar a aplicaciones de mensajería (40%), el tiempo de uso más frecuente es el segmento 2 – 4 horas.

En el desarrollo de las encuestas, surgen algunas recomendaciones principalmente de supervisores:

- Manejo de perfiles con información básica de los adultos mayores: nombre, edad, identificación, síndromes, diagnóstico y observaciones.
- Registro de anotaciones referentes a cambios en las costumbres, hábitos y actitudes de los adultos mayores, esto relacionado al desempeño de actividades de la vida diaria (AVD).
- Ejercicios de estimulación basados en las cartillas facilitadas por la psicóloga de la institución. Posteriormente fue confirmado por ella.
- Interfaces gráficas que contengan pocos controles (e.g botones).
- Estrategia para compartir conocimiento a los cuidadores.
- Presentar instrucciones textuales y audibles durante los ejercicios cognitivos, la mayoría de los adultos mayores tienen dificultades auditivas. Adicionalmente, facilitar el reconocimiento de elementos dada las dificultades visuales propias del envejecimiento. Confirmado posteriormente por la psicóloga.

Terminado este método de usabilidad y su respectivo análisis, es factible construir el producto de trabajo “modelo de usuario”, propio de la parte DCH en OpenUP/MMU-ISO.

ANEXO H: DETALLES ESPECIFICACION DE REQUISITOS

Tarea: Establecer requisitos de usuario y objetivos de la experiencia de usuario

Se especifican los requisitos de usuario con base en el contexto de uso previsto y los estándares, normas, guías que tengan en cuenta la ergonomía y el conocimiento de interfaces gráficas.

1. Obtener información de modelos disponibles:

Gran parte del grupo de usuarios cuidadores, tiene vasta experiencia en el uso de herramientas TIC, en cambio no es tan notorio en los supervisores, por el lado de los adultos mayores, se presentan limitaciones propias de la demencia y otras asociadas a la edad.

2. Derivar requisitos

Este paso consiste en recoger algunas recomendaciones de parte de los usuarios y la organización.

En el método de usabilidad “consulta a interesados”, el grupo supervisores recomendó lo siguiente:

- Manejo de perfiles con información básica de los adultos mayores: nombre, edad, identificación, síndromes, diagnóstico y observaciones.
- Registro de anotaciones referentes a cambios en las costumbres, hábitos y actitudes de los adultos mayores, esto relacionado al desempeño de actividades de la vida diaria (AVD).

- Ejercicios de estimulación basados en las cartillas facilitadas por la psicóloga de la institución. Posteriormente fue confirmado por ella.
- Interfaces gráficas que contengan pocos controles (e.g botones).
- Estrategia para compartir conocimiento a los cuidadores.
- Presentar instrucciones textuales y audibles durante los ejercicios cognitivos, la mayoría de los adultos mayores tienen dificultades auditivas. Adicionalmente, facilitar el reconocimiento de elementos dada las dificultades visuales propias del envejecimiento. Confirmado posteriormente por la psicóloga.

La organización encabezada por la asamblea, exige la entrega del sistema de manera gratuita a cambio de promover la participación de los distintos actores de la institución.

3. Identificar y bocetar metas de usabilidad:

Con base en las métricas fijadas en el paso “Planificar calidad de UX”, se establecen los criterios de aceptación (metas de usabilidad) para las distintas tareas que sean cuantificables. La calidad en uso según el modelo escogido (ISO/IEC 25010) está compuesta de cinco características de las cuales tres corresponden a usabilidad (eficacia, eficiencia y satisfacción), una a ausencia del riesgo y otra a cobertura del contexto. La ausencia de riesgo no será tomada en cuenta por motivos ya mencionados. En primera medida, es desglosada cada meta de usuario en tareas de usabilidad (ver paso: Identificar y documentar las tareas y objetivos del usuario), a las que se les asigna una meta de usabilidad que sirve como criterio de aceptación. Tanto el modelo de tareas como las metas de usabilidad constituyen productos de trabajo del proceso de desarrollo OpenUP/MMU-ISO en su práctica DCH. Producto del conocimiento adquirido, los usuarios tendrían las siguientes tareas de usabilidad en el sistema:

Usuario	Tarea de Usabilidad
Supervisor	S1.1 : Configurar y programar una rutina de ejercicios cognitivos.
	S2.1: Ingresar al perfil del adulto mayor y mirar el detalle de estadísticas en los ejercicios cognitivos. S2.2: Realizar anotación al perfil de un adulto mayor. S2.3: Ingresar al test de cribado. S2.4 Regresar al menú
Cuidador	S1.1: Configurar y programar una rutina de ejercicios cognitivos. C1.1 : Activar instrucción de audio. C1.2: Volver al menú principal al finalizar un ejercicio cognitivo
	S2.2: Realizar anotación al perfil de un adulto mayor.
Terapeuta Cognitivo	Las mismas tareas que el supervisor
Adulto Mayor Institucionalizado	A1.1 Completar ejercicio cognitivo

Tabla 11. Tareas de usabilidad por usuario⁹.

Producto de Trabajo: Metas de Usabilidad

Las metas de usabilidad permiten fijar la calidad de la experiencia de usuario desde el punto de vista de un marco de referencia elegido, que en nuestro caso es el modelo de calidad en uso especificado en la familia de normas ISO/IEC SQuaRE 25000.

Empezando con la meta de usabilidad relacionada a la tasa de terminación de tareas, esta ha sido fijada en 78% como mínimo, ya que corresponde a la mediana de la distribución de 1200 evaluaciones de usabilidad realizadas bajo esta métrica [15]. En estos casos, la mediana suele recibir el nombre de cuartil Q2.

Un estudio demuestra que la métrica frecuencia de error tiene una alta corrección frente a la tasa de terminación de tareas y la eficiencia del tiempo [17]. Con los métodos de análisis y/o heurísticas actuales no es posible determinar una meta de usabilidad asociada a esta métrica ya que depende estrictamente de las tareas involucradas. Sin embargo, es un buen indicador para determinar las causas en las cuales se incurre en métricas de usabilidad bajas. Adicionalmente, puede usarse para comparar diseños de versiones anteriores.

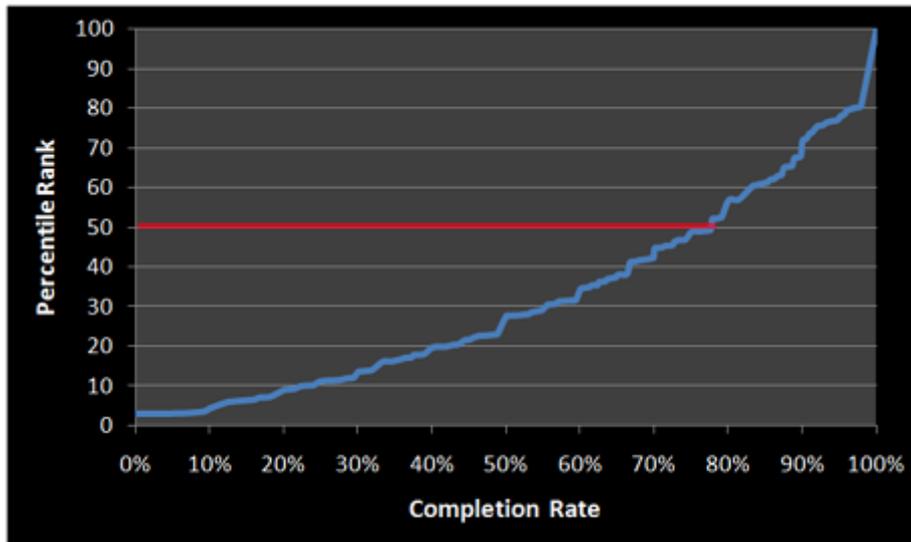


Figura 11. Distribución de tasas de finalización de tareas acordes al estudio de Sauro¹⁰.

Eficacia			
Nombre	Usuarios	Función de medición	Meta de usabilidad
Tasa de Terminación de tareas	Qué proporción de las tareas es completada correctamente?	$X = \frac{A}{B}$ A= # de tareas completadas B=# total de tareas intentadas	X >= 0.78, Para cualquier tarea,

⁹ Algunas tareas de usabilidad pueden desarrollarse por 2 o más grupos de usuarios.

¹⁰ Tomado de [38]

			usuario o grupo
Frecuencia de error	Cuál es la frecuencia de errores hecha por el usuario comparada a un valor objetivo?	$X = \frac{A}{B}$ A= # errores hechos por el usuario. B=# tareas.	No se define.

Tabla 12. Metas de usabilidad, característica eficacia.

Eficiencia			
Nombre	Descripción	Función de medición	Meta de Usabilidad
Eficiencia del tiempo	Que tanto toma completar una tarea comparado con el objetivo?	$X = \frac{(Tt)}{Ta}$ Tt= Tiempo objetivo(seg) Ta= tiempo actual(seg)	Pendiente

Tabla 13. Metas de usabilidad, característica eficiencia

Para la medida de satisfacción suelen utilizarse instrumentos tipo cuestionario, entre los cuales tenemos el SUMI, SUS (System Usability Scale), ASQ, PSSUQ, entre otros. Una de las escalas más difundidas por su rapidez, validez y confiabilidad, es SUS[16]. Cuenta con 10 preguntas cerradas, y 5 opciones de respuesta que van desde “muy en desacuerdo” hasta “muy de acuerdo”. Para aumentar la validez del cuestionario, las preguntas referentes a aspectos positivos del sistema se mezclan 1 a 1 con las negativas. Una buena satisfacción se puede observar cuando el sistema supera la mediana de la distribución de puntajes (Percentil 50%, cuartil Q2). El experto en usabilidad Jeff Sauro, clasifica estos percentiles en notas apreciativas (de A hasta F) [18]. En nuestro caso, fijamos la calificación B-, como meta de usabilidad, ya que superaría la usabilidad del 70% de sistemas evaluados, lo que es buen porcentaje.

Satisfacción, Sub-característica Utilidad			
Nombre	Descripción	Función de Medición	Meta de Usabilidad
Cuestionario de satisfacción	Que tan satisfecho está el usuario?	$X = \frac{A}{B}$ A=Cuestionari o produciendo escala psicométricas. B= Promedio poblacional. Promedio poblacional considerado como mediana de estudios de	$X \geq 1$ X, = Media de todos los cuestionarios. Donde $B \geq 74$, indicaría que es mas usable que el 70% de los sistemas testeados en 500 evaluaciones con 5000 usuarios. [“ https://measuringu.com/sus/ ”].

		usabilidad (cuartil Q2)	
--	--	----------------------------	--

Tabla 14. Métricas de usabilidad, sub-característica utilidad.

El método de comparación determina que tan bien parado está el sistema respecto a otros. El experto Jeff Sauro define una forma de interpretar el SUS, por medio de una normalización de los puntajes a rangos percentiles asociados a calificaciones (A, B, C, D, F) y teniendo en cuenta una base de datos con 500 evaluaciones previas. El percentil correspondiente al 50% de evaluaciones se halla en el puntaje 68.

Calificación	Puntaje SUS	Normalización Percentil
A	80,3	90%
B-	74	70%
C	68	50%
D	60	30%
F	51	15%

Tabla 15. Notas apreciativas para el cuestionario SUS.

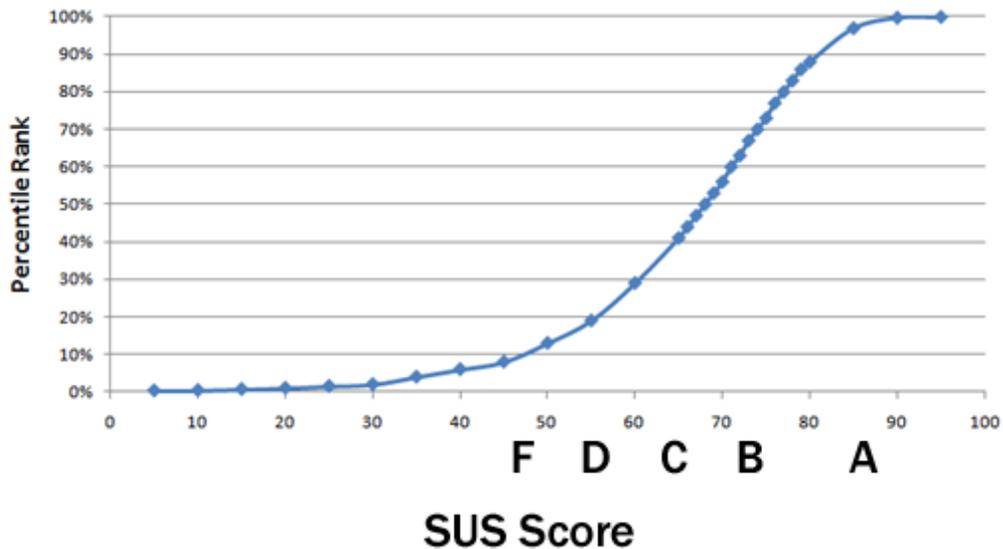


Figura 12. Curva de Normalización para puntajes SUS.

Las demás sub características de satisfacción tales como confianza, placer y confort, no fueron seleccionadas ya que integralmente se puede utilizar la escala SUS para definir la satisfacción como tal. Además, es difícil encontrar promedios poblacionales para cada una de estas sub-características, ya que están estrechamente relacionadas a la escala utilizada.

Cobertura del contexto			
Nombre	Descripción	Función de medición	Método
Integridad del Contexto	En qué proporción de los contextos de uso iniciales puede el producto ser	$X = \frac{A}{B}$ A= Número de contextos con usabilidad aceptable.	X = 1, Donde la usabilidad sea aceptable según los criterios de eficiencia, eficacia,

	usado con usabilidad aceptable	B= Número total de contextos de uso similares.	satisfacción en todos los contextos de uso iniciales.
--	--------------------------------	--	---

Tabla 16. Métricas de usabilidad, característica cobertura del contexto.

4. Priorizar y consensuar metas de usabilidad

Este paso permite definir las métricas prioritarias para la iteración actual. Estas son: terminación de tareas, frecuencia de error, eficiencia del tiempo, cuestionario de satisfacción e integridad del contexto.

Tarea: Detallar requisitos globales:

Primero se enlistan los requisitos finales de la iteración, se dividen en funcionales y no funcionales:

Requisitos	Detalles
Funcionales	Ejecutar ejercicios cognitivos individuales o en grupo (rutinas) basados en cartillas recomendadas por expertos, también establecer paneles de configuración que permitan especificar las discapacidades auditivas, visuales, físicas del paciente en cuestión.
	Reproducir instrucciones audibles durante los ejercicios cognitivos.
	Proporcionar un sistema de administración de perfiles de pacientes con opciones para eliminar, agregar, editar, ver detalle, este último debe contener información básica tal como: nombre, identificación, síndromes, diagnóstico, además una bitácora para realizar anotaciones de los pacientes.
	Proveer tests de evaluación que permitan realizar seguimiento de la demencia senil, entre ellos MEC de lobo o Minimental.
	Presentar un sistema de autenticación para usuarios supervisor o terapeuta cognitivo, al cuidador dirigirlo directamente al menú principal
No funcionales	Considerar de manera primordial, la accesibilidad de los ejercicios cognitivos para los adultos mayores
	Acceder sin conexión a internet
	Contener interfaces gráficas intuitivas, ágiles y simples.
	Desplegar el sistema en dispositivos móviles

Tabla 17. Requisitos funcionales y no funcionales fase inicio.

Tal como se observa en la tabla anterior, se reestructuraron los requisitos funcionales y no funcionales: acceso sin conexión a internet y despliegue del sistema en dispositivos móviles, surgen a raíz de la documentación del entorno técnico y físico, donde se evidencia la insuficiente infraestructura de red inalámbrica para cubrir los demás patios de la institución, además es observada la alta mayoría de jóvenes cuidadores y supervisores que utilizan Smartphone o tableta de manera diaria (63%), el requisito de ingreso sin autenticación previa de cuidadores, se debe a alta rotación que presentan, de esta manera se amplía la adherencia al sistema y la agilidad, finalmente el almacenamiento, factor a considerar por los requisitos de administración de perfiles. La

inclusión expresa de pruebas de evaluación del deterioro cognitivo como M.E.C aún es debatible, ya que pueden estar protegidos por derechos de autor.

1. Detallar Casos de Uso y Escenarios:

Consiste en diagramar los casos de uso iniciales del sistema y detallar los escenarios a través de una descripción que incluya: flujo principal y alternativo, precondiciones, actores iniciadores y excepciones.

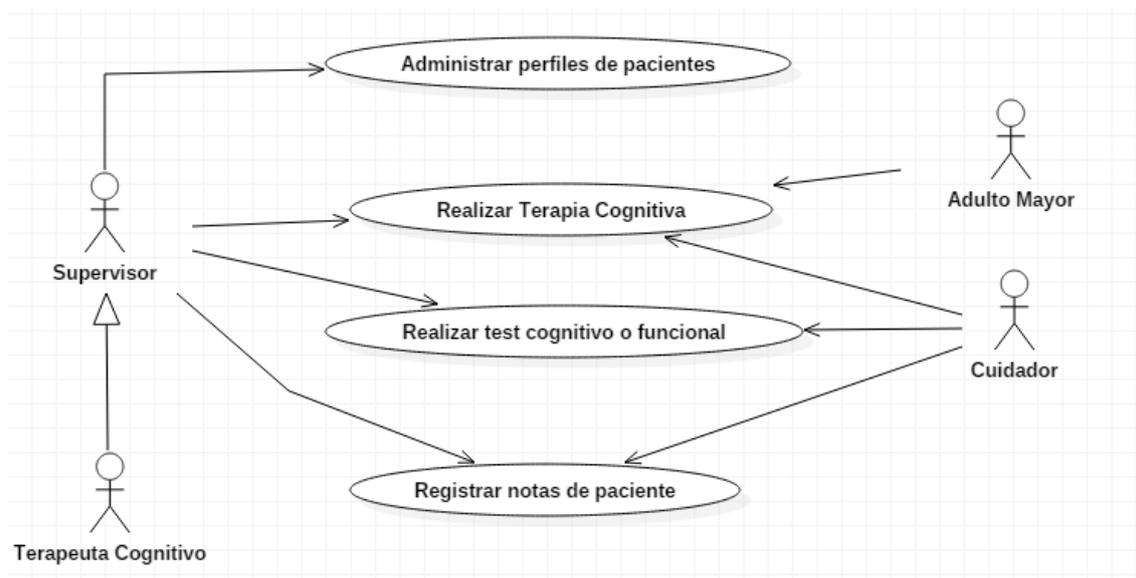


Figura 13. Casos de uso iniciales.

La descripción de los casos de uso puede leerlos a continuación:

El terapeuta cognitivo hereda los casos de uso del supervisor, dado que en el estudio de campo y la consulta con interesados se evidenciaron estas tareas en su entorno real.

Administrar perfiles de pacientes:

El usuario y terapeuta inician el flujo siguiente: De una lista observar la columna representativa al adulto mayor en cuestión, seleccionar un control: ver, eliminar o editar, ingresar sus credenciales en una pantalla emergente. El flujo alternativo se presenta cuando el usuario decide presionar el control global “agregar paciente”, este lo dirige a un formulario de registro. Como precondición, el usuario debe estar en el panel principal de pacientes. Como post-condición, si el usuario selecciona el control editar, debe modificar los valores del paciente que desee y posteriormente guardar.

Realizar Terapia cognitiva

Supervisor, terapeuta cognitivo y cuidador pueden iniciar el flujo principal: De una lista observar la columna representativa al adulto mayor en cuestión, seleccionar el control para ejercicios cognitivos, presionar en la bandeja de ejercicios cognitivos la opción “rutina recomendada” y posteriormente “iniciar”, el sistema ejecuta los ejercicios de arriba a abajo de la bandeja. Como precondición, el usuario debe estar en el panel principal de pacientes. Un flujo alternativo se presenta cuando el usuario selecciona la

opción “agregar ejercicio personalizado”, este debe configurar el nivel y limitación física del paciente en cuestión, en paralelo el sistema despliega los ejercicios cognitivos, el paciente escoge los que desee y presiona guardar, otro flujo alternativo sucede cuando el usuario en lugar de presionar “iniciar”, selecciona el ítem del ejercicio cognitivo en la bandeja.

Realizar test cognitivo o funcional

El supervisor, terapeuta cognitivo y cuidador pueden iniciar el flujo principal: De una lista observar la columna representativa al adulto mayor en cuestión, seleccionar el control para llenar pruebas de cribado, escoger la prueba de cribado (M.E.C), llenar el formulario paso a paso, guardar. El flujo alternativo se presenta cuando el usuario presione el botón atrás en la navegación paso a paso.

Registrar notas de paciente

El supervisor, terapeuta cognitivo y cuidador pueden iniciar el flujo principal: De una lista observar la columna representativa al adulto mayor en cuestión, seleccionar el control para registrar notas de paciente, completar el formulario especificando tipo de anotación, responsable y descripción, finalmente guardar.

Actividad OpenUP/MMU-ISO: Determinar Factibilidad de la arquitectura

Última actividad de la fase inicio, consiste en definir de manera básica, el enfoque y las limitaciones de la arquitectura del sistema, considera también aspectos claves de experiencia de usuario.

Tarea: Analizar los requisitos de la arquitectura

1. Identificar las metas de arquitectura

Permite ilustrar en un nivel de detalle más alto, las características que persigue la arquitectura del sistema.

- Dividir el sistema en módulos para facilitar su integración, desarrollo y testeado.
- Desplegar el sistema en dispositivos móviles.
- Separar vistas, lógica del sistema y entidades de bases de datos.
- Utilizar en lo posible software reutilizable.
- Uso de ORM (mapeadores relación-objeto).

2. Identificar limitaciones arquitectónicas:

- El dispositivo móvil no ha sido seleccionado aún. Los *smartphone* son ampliamente utilizados por cuidadores y supervisores. Sin embargo los estudios de usabilidad recomiendan los dispositivos tipo Tablet para trabajar con adultos mayores [19].
- No son consideradas las arquitecturas enfocadas en integrar hardware más allá del dispositivo móvil.
- No se consideran arquitecturas orientadas al consumo de servicios web.

3. Definir el enfoque para la estructuración del sistema

La estructura MVC (Modelo vista controlador) parte como una propuesta estándar aplicable a cualquier sistema que maneje interfaces gráficas, permite dividir la UI, lógica

de negocio y bases de datos. A falta de muchos detalles técnicos y metodológicos, se propone inicialmente el patrón arquitectónico MVC. Por otro lado, estudios recientes de penetración móvil en Colombia [20], muestran una tendencia clara (mayor de 70%) en el uso de Android respecto a los demás, conocido esto se plantea soportar el sistema en dicho SO.

4. Definir el enfoque para el despliegue del sistema

Las características técnicas y físicas del contexto de uso, sumado a los objetivos iniciales del sistema, definen un único nodo hardware de despliegue. Por lo que se opta por no diagramar este paso.

Tarea: Diseñar la experiencia de usuario:

La tarea actual destaca aspectos claves en la experiencia de usuario y asigna el responsable de las tareas de usabilidad, sea usuario o sistema.

1. Realizar decisiones de alto nivel

Teniendo en cuenta los aspectos principales del diseño centrado en el humano, la usabilidad, la experiencia de usuario y los requisitos funcionales y no funcionales, se tendría: accesibilidad, al soportar una o varias discapacidades físicas propias de los usuarios y especialmente el adulto mayor, deben además, adaptarse a las características de la terapia; agilidad, al disminuir el número de pasos para lograr una tarea específica del sistema; satisfacción, al recoger las experiencias del usuario durante las interacciones; facilidad de aprendizaje, al considerar la experiencia que anteriormente el usuario ha adquirido con las tecnologías.

2. Alocar funciones

Consiste en distribuir tareas específicas y explícitas producto de los casos de uso y las tablas de requisitos, para usuarios y sistema.

USUARIO	TAREAS
Supervisor	Configurar y programar rutinas de ejercicios cognitivos
	Administrar perfiles de adultos mayores (editar, eliminar y agregar)
	Realizar anotaciones en los perfiles de los adultos mayores
	Realizar test cognitivos y funcionales
Terapeuta Cognitivo	Configurar y programar rutinas de ejercicios cognitivos
	Administrar perfiles de adultos mayores (editar, eliminar y agregar)
	Realizar anotaciones en los perfiles de los adultos mayores
	Realizar test cognitivos y funcionales
Cuidador	Configurar y programar rutinas de ejercicios cognitivos
	Realizar anotaciones en los perfiles de los adultos mayores
	Realizar test cognitivos y funcionales
Adulto Mayor Institucionalizado	Completar ejercicios cognitivos
Sistema	Recomendar rutina de ejercicios cognitivos
	Calcular resultados a los test cognitivos y funcionales
	Presentar un módulo de autenticación con ingreso rápido para el cuidador

Tabla 18. Tareas finales fase de inicio.

ANEXO I: DETALLES ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS SEGUNDA ITERACIÓN

Tarea: Establecer requisitos de usuario y objetivos de la experiencia de usuario

1. Derivar requisitos:

Las entrevistas a los supervisores permitieron detallar de manera más completa el panorama de algunos requisitos, además se sugirieron otros:

- Ficha del adulto mayor con la siguiente información: Nombre, foto, número de documento, EPS, antecedentes, síndromes y observaciones.
- Registro de anotaciones relacionadas a eventos adversos y centinelas del adulto mayor conforme a protocolos de enfermería, tales como caídas y errores de medicación. También referentes al seguimiento del adulto mayor en sus actividades básicas de la vida diaria (AVD). Las anotaciones deben registrarse automáticamente con fecha y hora, dando la opción adicional al usuario de añadir una etiqueta “tardía” cuando esta no haya ocurrido en el momento del registro. Dado el caso en que la nota sea registrada por un cuidador, esta debe ser aprobada o denegada por un supervisor.
- Módulo para el ingreso de recomendaciones relacionadas a buenas prácticas en la terapia de adultos mayores, sea de manera individual o grupal.
- Uso del verde en las interfaces gráficas de la aplicación. Un supervisor menciona que este color aumenta la concentración y relaja la vista al combinarse con el rojo.
- Módulo para el ingreso de recomendaciones relacionadas a buenas prácticas en la terapia de adultos mayores, sea de manera individual o grupal.
- Uso del color verde en las interfaces gráficas del cuidador y supervisor, menciona que aumenta la concentración y descansa los ojos al ser complementario del rojo.

2. Identificar y bocetar metas de usabilidad:

Tanto las metas de usuario en su entorno, como las correspondientes tareas de usabilidad en el sistema, son actualizadas. Estas últimas son en su mayoría de baja complejidad, para facilitar el análisis posterior.

Usuario	Meta De Usuario	Tareas de Usabilidad	
Supervisor y Terapeuta Cognitivo	Asistir al adulto mayor en sus terapias cognitivas	S1.1: Entrar el panel de configuración de ejercicios cognitivos. S1.2: Solicitar una rutina recomendada de ejercicios cognitivos (rutina). S1.3: Identificar el control para ingresar un ejercicio cognitivo personalizado.	S1.4: Ejecutar instrucción de audio en la interfaz de un ejercicio cognitivo. S1.5: Pasar de la UI instrucción E.C al UI juego E.C S1.6: Volver al panel de configuración de ejercicios. S1.7: Ingresar al menu principal con sus
	Compartir conocimientos de cuidado del adulto mayor	S2.1: Ingresar una recomendación para los cuidadores.	
	Llevar seguimiento del estado cognitivo y funcional del adulto mayor	S3.1: Buscar un paciente de la lista. S3.2: Ingresar al perfil de un paciente. S3.3: Editar un perfil de paciente. S3.4: Realizar una anotación en el perfil de paciente.	S3.5: Autorizar anotaciones de cuidadores. S3.6: Ingresar a un Test de estado cognitivo. S3.7: ver el historial de ejercicios cognitivos de un paciente
Cuidador	Asistir al adulto mayor en sus terapias cognitivas y realizar el seguimiento cognitivo y funcional	S1.1, S1.2, S1.3, S1.4, S1.5, S1.6, S1.7	
	Recibir conocimientos del supervisor, referente al cuidado del adulto mayor	C2.1: Revisar tips o recomendaciones de los supervisores	
	Informar al supervisor de algún evento importante relacionado a los pacientes	S3.1	
Adulto Mayor Institucionalizado	Seguir indicaciones de cuidadores, supervisores y terapeutas	A.1 Completar un ejercicio cognitivo.	

Tabla 19. Metas de usuario y tareas de usabilidad fase elaboración.

Se establecen las metas de usabilidad para cada tarea.

Finalización de las tareas (Eficacia):

Esta meta continua en el 78% de tareas completadas ya sea por usuario o tarea individualmente.

$$x \geq 78\%$$

Frecuencia de Error (Eficacia):

Nombre	Descripción	Función de medición	Meta de Usabilidad
Frecuencia de error	Cuál es la frecuencia de errores hecha por el usuario comparada a un valor objetivo?	$X = \frac{A}{B}$ A= # errores hechos por el usuario. B=# tareas.	Por definir.

Tabla 20. Métrica frecuencia de error, fase de elaboración.

Eficiencia del tiempo (Eficiencia):

El modelo elegido para el cálculo de las metas de usabilidad relacionadas a la eficiencia del tiempo es el KLM (Keystroke-Level Model, 1983), este permite establecer el tiempo en que un usuario con experiencia completa sin errores un escenario de usabilidad dado [21], teniendo en cuenta numerosos estudios de usuarios con sistemas interactivos basados en computador. El cálculo del tiempo para completar un escenario, es una suma de operadores físicos y mentales que representan el tiempo que se tarda en promedio un usuario en completar tareas típicas como preparar mentalmente una acción, presionar una o varias teclas, pasar del teclado al ratón y apuntar un objetivo con el ratón. Sin embargo, KLM ha sido mayormente aplicado en aplicaciones web y de escritorio. Recientemente, investigadores han optado por extender el modelo KLM en interacciones propias de teléfonos móviles [22]. A continuación, una lista de operadores útiles para un sistema soportado en dispositivos móviles:

Operador o interacción	Descripción	Tipo	Tiempo(ms)
M	Tiempo de preparación mental.	Mental, modelo básico.	1350 [enhan]
I	Acto inicial, tiempo para levantar y estabilizar el dispositivo desde una mesa ubicada enfrente.	Físico, modelo de interacción móvil celular.	1180 [23]
Tap ¹¹	Toque con el dedo en un objetivo de la pantalla.	Físico, modelo de interacción móvil celular.	$52,12 + 14,62 * ID$ [22]
Swipe	Deslizamiento lineal del dedo.	Físico, modelo de interacción dispositivos de pantalla táctil.	$9,46 + 55,83 * ID$ [22]
Zoom	Movimiento de adentro hacia afuera de dos dedos cercanos.	Físico, modelo de interacción dispositivos de pantalla táctil.	$114,86 * ID - 20,45$ [22]
R(t)	Tiempo de respuesta del sistema a una interacción	Sistema, modelo básico.	2000^{12} [24]

Tabla 21. Operadores Modelo KLM extendido a dispositivos móviles.

La expresión que calcula el tiempo medio de las interacciones *tap*, *swipe* y *zoom* tiene la forma de la ley de Fitts, muy utilizada en HCI (interacción humano computador).

$$T = a + b \log_2 \left(\frac{D}{W} + 1 \right) = a + b * ID, \quad ID = \log_2 \left(\frac{D}{W} + 1 \right)$$

¹¹ La interacción Tap está estrechamente relacionada a dos operadores del modelo básico KLM: P (apuntar a un objetivo) y K (presionar botón y soltarlo).

¹² Es establecido a modo de meta de usabilidad, el estudio [“how loading”] muestra que de un amplio rango de tiempos de respuesta a una aplicación web desplegada en un Smartphone, el 43% de usuarios espera que la página.

Donde:

-a y b son constantes que salen del análisis estadístico de múltiples estudios relacionados usuarios y sistemas interactivos basados en computador

-D es la distancia entre el área inicial y la mitad del objetivo. W es el ancho del objetivo sobre el eje de movimiento.

Eficiencia			
Nombre	Descripción	Función de medición	Meta de Usabilidad
Eficiencia del tiempo	Que tanto toma completar una tarea comparado con el objetivo?	$X = \frac{(Tt)}{Ta}$ Tt= Tiempo objetivo(seg) Ta= tiempo actual(seg)	Por definir.

Tabla 22. Métrica eficiencia del tiempo, fase de elaboración.

Tarea: Detallar requisitos globales:

Se agregaron nuevos requisitos, algunos de la fase anterior fueron modificados o detallados.

Funcionales	Presentar un sistema de ejecución, configuración y recomendación de ejercicios cognitivos basados en cartillas especializadas	No funcionales	Considerar de manera primordial, la accesibilidad de los ejercicios cognitivos para los adultos mayores
	Reproducir instrucciones audibles durante los ejercicios cognitivos.		Acceder sin conexión a internet
	Proporcionar un sistema de administración de perfiles de pacientes con opciones para eliminar, agregar, editar, ver detalle, este último debe contener información de vital importancia para supervisores y terapeutas.		Contener interfaces graficas intuitivas, agiles y simples para usuarios, que mejoren la UX, usando el patrón UI Material Design.
	Proveer tests de evaluación cognitiva y funcional, entre los cuales esta el MEC de lobo.		Desplegar el sistema en el SO Android
	Facilitar el registro de anotaciones de paciente relacionadas a eventos tales como caídas y errores de medicación. También referentes al seguimiento del adulto mayor en sus actividades básicas de la vida diaria (AVD). Dado el caso en que la nota sea registrada por un cuidador, esta debe ser aprobada o denegada por un supervisor.		
	Disponer de un módulo de recomendaciones para el cuidador, utilizando la experiencia de los supervisores en el trato con los adultos mayores.		
Validar usuarios supervisores y terapeutas cognitivos a través una interfaz grafica de autenticacion. Para cuidadores, acceso como invitado.			

Tabla 23.Requisitos fase de elaboración.

1. Actualizar modelo de casos de uso:

Se agrega un nuevo caso de uso para el registro de tips o recomendaciones del supervisor al cuidador o terapeuta, los casos de uso “ver perfil de paciente” y “aprobar anotación” extienden de “administrar perfiles de pacientes” y “registrar anotaciones”, esto se debe a que son opcionales y no esenciales, cuando el cuidador registra una anotación, el supervisor puede aprobarla. De la misma manera, un cuidador solamente puede ver perfiles más no otras actividades de administración (registrar, editar y eliminar). Las pruebas de cribado se han limitado al supervisor. Tanto el supervisor como el terapeuta cognitivo comparten los mismos casos de uso.

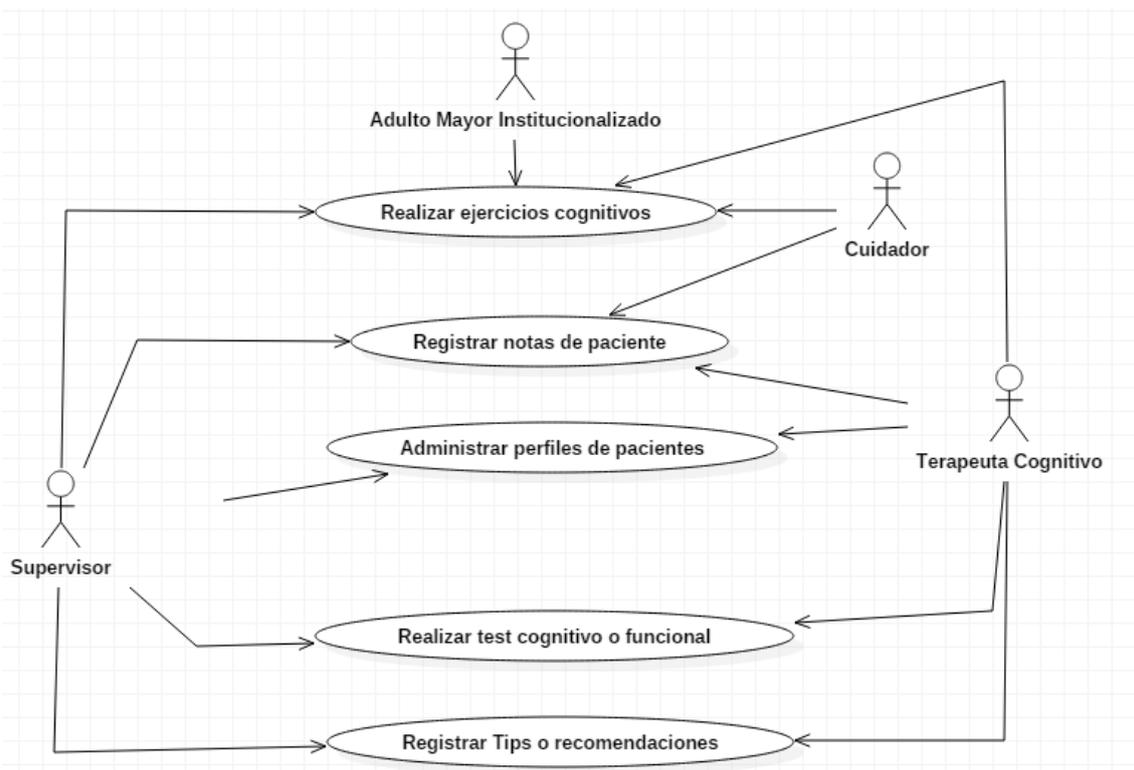


Figura 14. Casos de uso actualizados.

Registrar notas de paciente:

Supervisor, cuidador y terapeuta pueden registrar notas de paciente, relacionadas a:

1. Eventos en específico del tipo mejora, adverso o centinela tales como caídas y errores de medicación.
2. Seguimiento del adulto mayor en sus actividades básicas de la vida diaria (AVD).

Adicionalmente deben adjuntar una descripción básica. Al guardar el sistema obtiene automáticamente la fecha y hora. Es posible registrar la anotación como “tardía”.

Un flujo alternativo suele ocurrir cuando un cuidador registra la nota, lo cual exige un paso extra en donde el supervisor debe entrar a la sección de notas pendientes y decidir si la anotación es aprobada e ingresada a la bitácora oficial.

Registrar Tips o recomendaciones:

El supervisor inicia el caso de uso disponiendo de un panel para agregar recomendaciones, estas se guardan en una sección especial de la aplicación móvil, la cual puede acceder el cuidador y otros usuarios cuando deseen.

Realizar test cognitivo o funcional:

Como resultado del método card sorting, se concluye que para los cuidadores el caso de uso “realizar test cognitivo o funcional” no es importante. Por lo tanto, no existe asociación directa en el modelado actual.

ANEXO J: MODELO DE TAREAS, SEGUNDA ITERACIÓN

Gran parte de las tareas de usabilidad consignadas en el Anexo anterior, son descritas y desglosadas en el siguiente modelo de tareas:

Ingresar al Menú principal con Credenciales:

Esta tarea de usabilidad involucra la decisión del usuario, quien debe escoger entre acceder como cuidador o supervisor. Evidentemente aumenta la complejidad al elegir a este último.

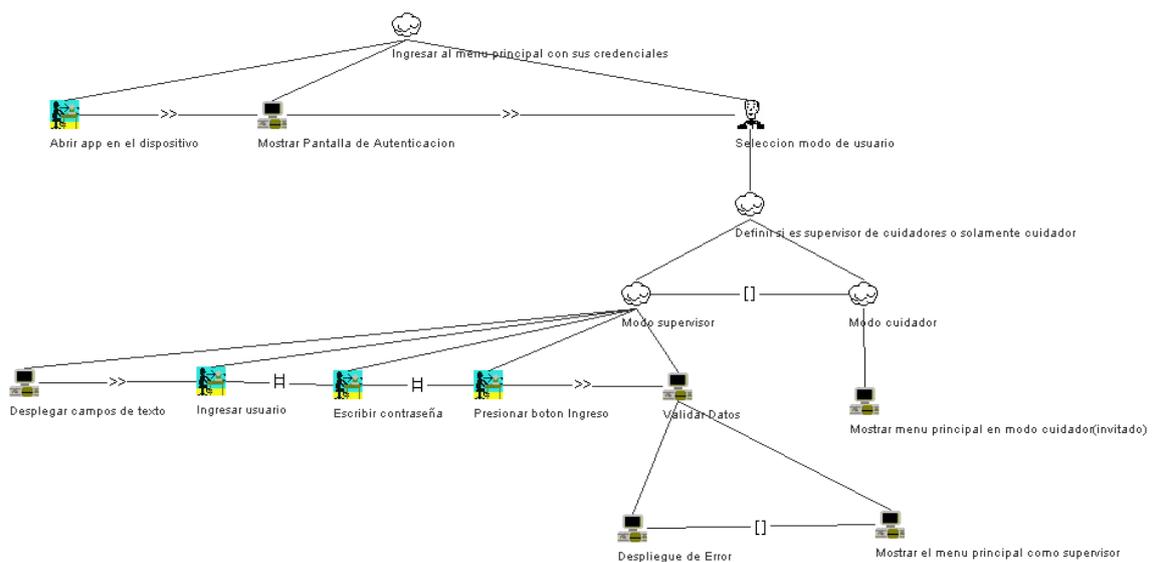


Figura 15. Modelo de Tarea, Ingresar al menú principal con credenciales.

Ingresar al perfil de paciente:

Requiere haberse autenticado, por lo cual la tarea de abstracción reutiliza el modelo anterior.



Figura 16. Modelo de Tarea, Ingresar al perfil de paciente.

Realizar Terapia Estimulación Cognitiva:

Involucra tareas de abstracción con independencia de orden (se realizan en cualquier orden) al momento de seleccionar el taller y el nivel del ejercicio cognitivo.



Figura 17. Modelo de Tareas, Realizar Terapia Estimulación Cognitiva TEC.

Ingresar Recomendación a los Cuidadores:

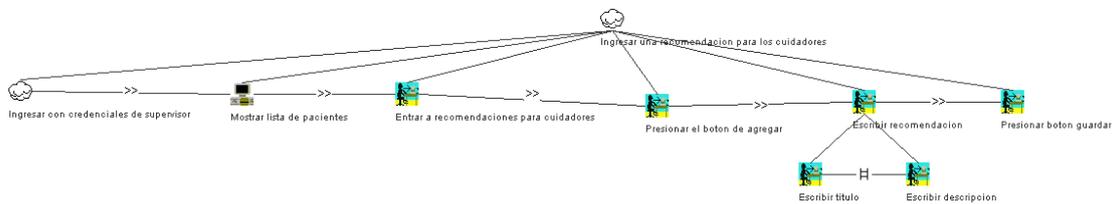


Figura 18. Modelo de Tareas, Ingresar Recomendación a los cuidadores.

Entrar al panel de configuración de ejercicios cognitivos:

Relaciones simples de activación secuencial (>>).



Figura 19. Modelo de Tareas, entrar al panel de configuración de ejercicios cognitivos.

Realizar una anotación en el perfil de paciente:

Relaciones simples de activación secuencial (>>).



Figura 20. Modelo de Tareas, realizar una anotación en el perfil de paciente.

Autorizar anotaciones de cuidadores:

Relaciones simples de activación secuencial (>>).



Figura 21. Modelo de Tarea, Autorizar anotaciones de cuidadores.

ANEXO K: PREDICCIONES DE TIEMPO INICIALES USANDO MODELO KLM

La evaluación con usuarios fijada para la iteración 2 correspondiente a la fase de elaboración, es realizada con interfaces gráficas en forma de *mockups*, lo que dificulta un poco el desarrollo de tareas complejas, por lo que se han diseñado escenarios simples, en donde generalmente se reconocen elementos y posteriormente se realiza un gesto sobre algún control (botón). En su defecto, la predicción KLM es en su mayoría, de unos cuantos segundos. Al final, se aplicó el operador distracción fuerte (X) en cada uno de los casos.

Usuario	Tarea de usabilidad	Predicción KLM
SUPERVISOR	S1.7	I + M + Tap + (21% total) = 3 seg aproximados
	S1.1	I + 3M + 3Tap + 2R(t) = 1180 + 3(1350) + 3 (67,5) + 2(2000) + (21% total) = 10 seg aproximados
	S1.2	I+M+Tap+(21% total) = 3 seg aproximados
	S1.3	I+M+Tap + (21% total) = 3 seg aproximados
	S1.4	I+M+Tap+(21% total) = 3 seg aproximados
	S1.5	I+M+Tap+(21% total) = 3 seg aproximados
	S1.6	I+M+Tap+(21% total) = 3 seg aproximados
	S2.1	I+M+Tap+(21% total) = 3 seg aproximados
	S3.1	I+M+Tap+(21% total) = 3 seg aproximados
	S3.2	I+M+Tap+ (21% total) = 3 seg aproximados
	S3.3	I+M+Tap + (21% total) = 3 seg aproximados
	S3.4	I+2M+2Tap+R(t) = 1180+2(1350)+2(67,5)+2000 + (21% total) = 6 seg aproximados
	S3.5	I+M+Tap + (21% total) = 3 seg aproximados
S3.6	I+2M+2Tap+R(t) = 1180+2(1350)+2(67,5)+2000+ (21% total) = 6 seg aproximados	
S3.7	I+M+Tap + (21% total) = 3 seg aproximados	
CUIDADOR	C2.1	I+M+Tap + (21% total) = 3 seg aproximados

Tabla 24. Predicciones de tiempo modelo KLM.

ANEXO L: DETALLES DEL DESARROLLO DE LA PRIMERA SOLUCIÓN DE DISEÑO

En los requisitos de diseño se plantea el uso de un dispositivo móvil tipo *Tablet* para correr la aplicación, debido a que las dimensiones de la pantalla ofrecen un área de trabajo grande, adecuada a las necesidades visuales de los pacientes. Con esto se busca evitar la confusión por la cercanía de elementos al momento de ejecutar los diferentes ejercicios. A continuación, se hace una breve descripción de los *mockups* y el *storyboard navegacional* resultado del proceso de diseño para la iteración de esta fase.

Para el inicio de sesión el usuario debe identificarse según su rol, presionando el botón correspondiente. Si es cuidador accede inmediatamente al módulo de cuidadores, y si es supervisor se despliegan los campos de usuario y contraseña para la autenticación como lo muestra la figura 21.

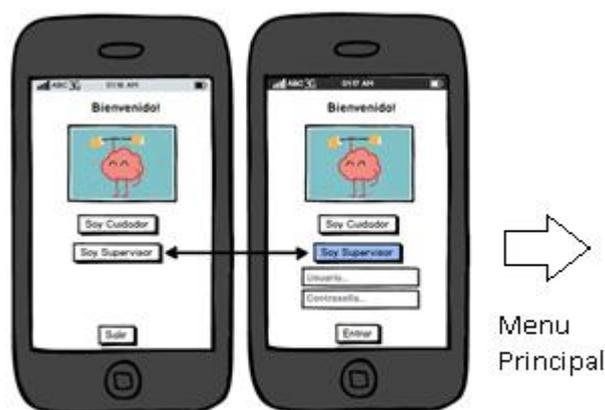


Figura 22. GUI "inicio de sesión", fase de elaboración.

Cada paciente registrado se administra mediante un sistema de *tabs*, que le permite al usuario realizar una adecuada gestión, con diferentes opciones de acceso rápido a la información textual y a las rutinas de ejercicios como lo muestra la figura 22.

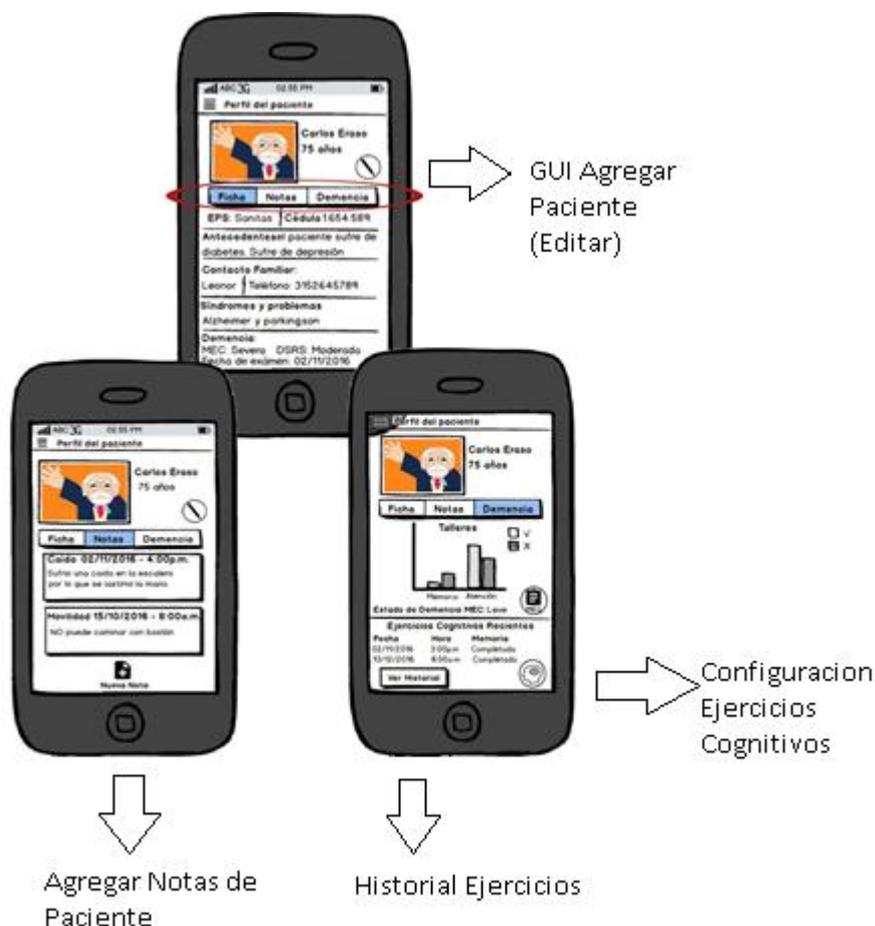


Figura 23. GUI's: Arriba "Ficha de paciente", Izquierda "Notas pacientes", derecha "terapia cognitiva", fase de elaboración.

Se propone una configuración para los ejercicios cognitivos en la que el usuario puede elegir el tipo de ejercicio y el nivel de dificultad para cada paciente, o bien puede elegir una rutina recomendada por la aplicación. La figura 23 muestra dos opciones de interfaz con diferentes distribuciones de los elementos y los botones. Esto es un ejemplo de lo que se lleva a cabo en la prueba de campo en esta fase, en la que el usuario elige la configuración más entendible o que sienta más cómoda para él.



Figura 24. GUI “Configuración de Rutina”, fase de elaboración.

El módulo de supervisor se compone de un *ListView* con las opciones que le corresponden, y otro con una barra de búsqueda para la lista de pacientes como se indica en la figura 24.



Figura 25. GUI “Lista de pacientes para supervisor”, fase de elaboración.

La figura 25 muestra la manera en que son desplegadas y administradas las notas que se realizan de cada paciente, con una etiqueta cronológica que facilita su gestión.

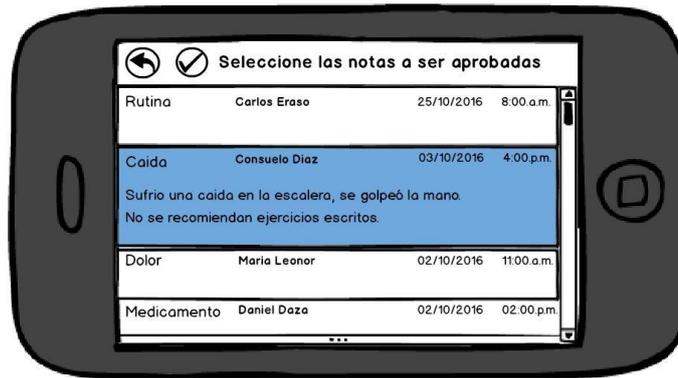


Figura 26.GUI “Aprobación de Notas”, fase de elaboración.

La información de cada paciente es editable por el supervisor, que lo visualiza en una lista como se ve en la figura 26.

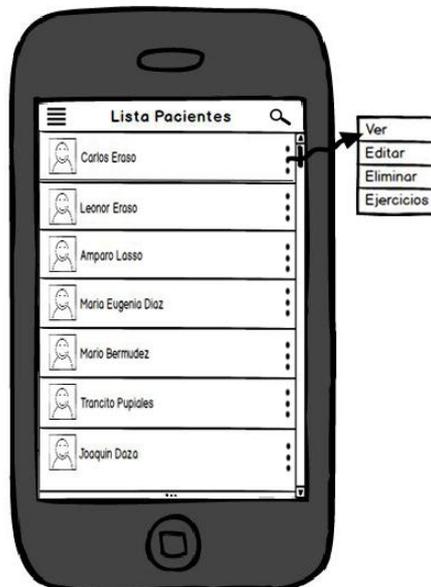


Figura 27.GUI “Lista de pacientes”, fase de elaboración.

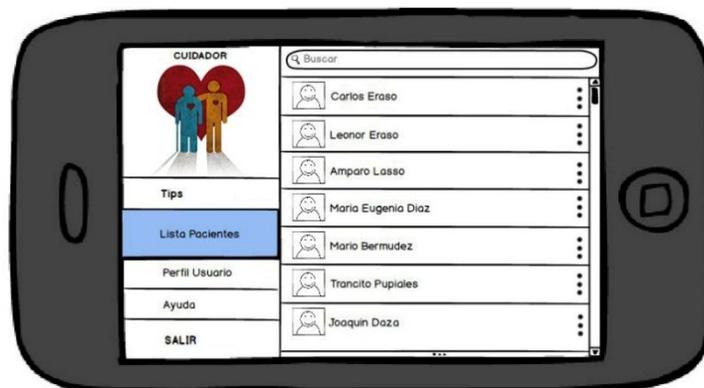


Figura 28.GUI “Lista de pacientes”, fase de elaboración.

Los *tips* o recomendaciones también son desplegados en un *ListView*, que será visible cuando el cuidador lo requiera.

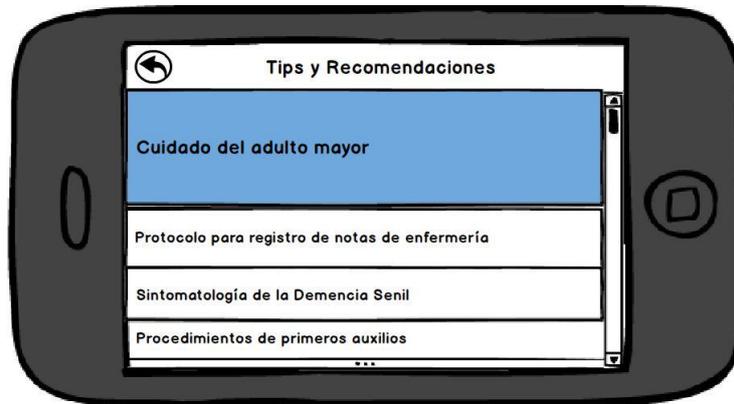


Figura 29. GUI “Tips y Recomendaciones”, fase de elaboración.

Los distintos ejercicios cognitivos son desplegados en modo *Landscape* como se explicó anteriormente. Contiene la menor cantidad de elementos posibles para que el paciente tenga facilidad de reconocimiento.

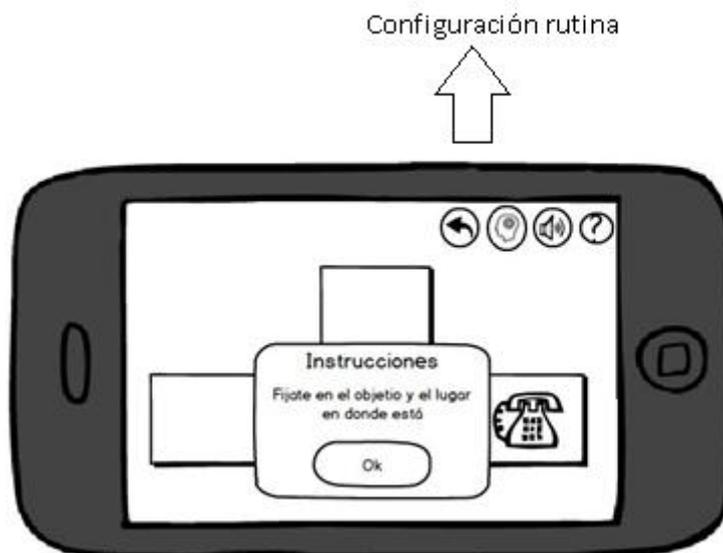


Figura 30. GUI “Ejercicio Cognitivo”, para el caso del taller memoria, fase de elaboración.

ANEXO M: FORMATO EVALUACIÓN HEURÍSTICA

Fecha:

Nombre evaluador:

HEURÍSTICAS (Bertini, Catarci, Dix, 2009):

1. **Visibilidad de estado del sistema:** A través del dispositivo móvil, el sistema deberá siempre mantener informado al usuario acerca de lo que está pasando (navegación, notificaciones, alertas, mensajes).
2. **Relación con el mundo real:** Permitir que el usuario interprete la información correctamente, haciendo que esta aparezca en un orden natural y lógico, esto incluye usar el lenguaje común del usuario, sus frases y palabras conocidas.
3. **Consistencia y estándares:** El modelo conceptual que tiene el usuario al interactuar con el sistema deberán estar contextualizadas. Es crucial que haya un buen uso de estándares, normas y convenciones, en acciones o interacciones (botones y controles), y sus correspondientes tareas reales (navegación en el mundo real).
4. **Buena ergonomía y diseño minimalista:** La interfaz no debe contener información irrelevante o de poco uso.
5. **Ingreso sencillo de datos y reconocimiento rápido:** Se debe proveer modos sencillos de ingresar información, evitando la necesidad de usar ambas manos. El contenido debe ser sencillo de leer y navegar bajo diferentes condiciones de luz. Idealmente, el usuario debe ser capaz de conseguir la información crucial tan solo “echando un vistazo”.
6. **Flexibilidad, eficiencia de uso y personalización:** Permitir la personalización de acciones frecuentes, también la configuración dinámica del sistema acorde a las necesidades del contexto.
7. **Estética, privacidad y convenciones sociales:** Tener en cuenta aspectos estéticos y emocionales del usuario con el sistema. Asegurarse que la información del usuario sea segura y privada. La interacción con el sistema debe ser confortable y respetuosa con las convenciones sociales (navegación, jerarquías).
8. **Gestión realista de los errores:** Cuando un error ocurre, ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores, los mensajes deben ser planos y precisos, es bueno sugerir soluciones (pasos, pistas).

ESCALA DE SEVERIDAD PARA PROBLEMAS DE USABILIDAD, (Nielsen, 1995):

Tener en cuenta la frecuencia, el impacto (que tan fácil es para el usuario sobreponerse) y la persistencia (problema que se presenta una vez o más).

0: No estoy de acuerdo que este sea un problema de usabilidad como tal.

1: Problema cosmético, no se necesita arreglarlo, a menos de que haya tiempo extra disponible en el proyecto.

2: Problema menor de usabilidad, arreglar este problema tendría una prioridad baja.

3: Problema mayor de usabilidad, importante arreglarlo, tendría una prioridad alta.

4: Catástrofe de usabilidad, es obligatorio arreglarlo antes de que el sistema sea lanzado.

ANEXO N: EVALUACIÓN DE SOLUCIÓN DE DISEÑO SEGUNDA ITERACIÓN

Actividad OpenUP/MMU-ISO: Validar la Solución

Tarea: Preparar pruebas de usabilidad

1. Decidir los objetivos a Probar:

- Efectividad
- Eficiencia

La característica satisfacción no será un objetivo a evaluar dada la baja fidelidad de los *mockups*, este un obstáculo para tener una medida precisa y confiable de las emociones y percepciones del usuario.

2. Identificar tipo y rango de usuarios a incluir:

Jakob Nielsen recomienda llevar a cabo pruebas con 5 participantes por grupo de usuario, en cada una de las iteración del proyecto, especialmente cuando el objetivo es retroalimentar los diseños, lo que detecta el 85% de problemas importantes de usabilidad [25]. Las características de los participantes en el test:

Supervisor:

- 5 participantes.
- 4 mujeres y 1 hombre.
- Edad comprendida entre los 30 y 40 años.
- Trabaje mínimo 5 días a la semana en la institución.

Cuidador:

- 5 participantes, 2 menores de 20 años (50%), 1 entre 20 y 30 años, 2 mayores de 30 años.
- 4 mujeres y 1 hombre.
- Trabaje mínimo 1 día a la semana en la institución.

Tanto el adulto mayor institucionalizado como el terapeuta cognitivo no fueron evaluados en esta iteración, dada la fidelidad de la solución de diseño y la indisponibilidad del segundo.

3. Diseñar las tarea a probar:

Eficiencia del tiempo (Métrica de eficiencia):

Usando el modelo KLM en la lista de tareas de usabilidad, se puede obtener la predicción de la eficiencia del tiempo, a cada una se le aplicó el operador *Xstrong* (distracción fuerte):

Usuario	Tarea de usabilidad	Predicción KLM
SUPERVISOR	S1.7	I + M + Tap + (21% total) = 3 seg aproximados
	S1.1	I + 3M + 3Tap + 2R(t)= 1180 +3(1350) + 3 (67,5) + 2(2000) + (21% total)= 10 seg aproximados
	S1.2	I+M+Tap+(21% total) = 3 seg aproximados
	S1.3	I+M+Tap + (21% total)= 3 seg aproximados
	S1.4	I+M+Tap+(21% total) = 3 seg aproximados
	S1.5	I+M+Tap+(21% total)= 3 seg aproximados
	S1.6	I+M+Tap+(21% total)= 3 seg aproximados
	S2.1	I+M+Tap+(21% total)= 3 seg aproximados
	S3.1	I+M+Tap+(21% total)= 3 seg aproximados
	S3.2	I+M+Tap+ (21% total)= 3 seg aproximados
	S3.3	I+M+Tap + (21% total)= 3 seg aproximados
	S3.4	I+2M+2Tap+R(t)= 1180+2(1350)+2(67,5)+2000 + (21% total) = 6 seg aproximados
	S3.5	I+M+Tap + (21% total)= 3 seg aproximados
	S3.6	I+2M+2Tap+R(t)= 1180+2(1350)+2(67,5)+2000+ (21% total)=6 seg aproximados
S3.7	I+M+Tap + (21% total) = 3 seg aproximados	
CUIDADOR	C2.1	I+M+Tap + (21% total)= 3 seg aproximados

Tabla 25. Cálculo de las predicciones de tiempo usando modelo KLM.

Eficiencia			
Nombre	Descripción	Función de medición	Meta de Usabilidad
Eficiencia del tiempo	Que tanto toma completar una tarea comparado con el objetivo?	$X = \frac{(Tt)}{Ta}$ Tt= Tiempo objetivo(seg) Ta= tiempo actual(seg)	Predicción KLM: S1.1: $Ta \leq 3 \text{ seg}$ S1.2: $Ta \leq 10 \text{ seg}$ S1.3: $Ta \leq 3 \text{ seg}$ S1.4: $Ta \leq 3 \text{ seg}$ S1.5: $Ta \leq 3 \text{ seg}$ S1.6: $Ta \leq 3 \text{ seg}$ S1.7: $Ta \leq 3 \text{ seg}$ S2.1: $Ta \leq 3 \text{ seg}$ S3.1: $Ta \leq 3 \text{ seg}$ S3.2: $Ta \leq 3 \text{ seg}$ S3.3: $Ta \leq 3 \text{ seg}$ S3.4: $Ta \leq 6 \text{ seg}$ S3.5: $Ta \leq 3 \text{ seg}$ S3.6: $Ta \leq 6 \text{ seg}$ C2.1: $Ta \leq 3 \text{ seg}$

Tabla 26. Metas de usabilidad establecidas para eficiencia del tiempo.

4. Establecer los métodos o técnicas para evaluar la usabilidad

Según la recomendación de la herramienta *Usability Planner*, los métodos o técnicas para test de usabilidad, más apropiados teniendo en cuenta las limitaciones del producto, proyecto, humanas, etc; son:

- Evaluación Heurística o de expertos (evaluación basada en inspección).
- Evaluación de Usabilidad con usuarios (prueba basada en el usuario).

El segundo no está bien detallado por la herramienta, por consecuente se hace una búsqueda en la literatura para encontrar métodos bien descritos. Estos son algunos:

- Medida de las prestaciones.
- Pensamiento en voz alta.
- Interacción constructiva.
- Método del conductor
- *Card Sorting*.

Una vez leído cada uno, se escoge la medida de prestaciones y el pensamiento en voz alta, con el primero se recogen datos cuantitativos y subjetivos, el segundo entrega retroalimentación valiosa con el segundo. El método Card Sorting fue desarrollado con anterioridad para diseñar las interfaces gráficas de usuario.

Método de Usabilidad: Evaluación Heurística

Uno o más expertos en usabilidad, evalúan el sistema con base en heurísticas predefinidas por la literatura, de esta manera, al finalizar la evaluación se tiene una lista de problemas de usabilidad asociados a una o más heurísticas. Esta

Método de Usabilidad: Medida de las prestaciones

Mide la usabilidad en términos de efectividad y eficiencia. Se toman tiempos, número de errores, repeticiones, grado de asistencia al completar tareas. Aquí son útiles los reportes de la norma ISO/IEC 25022, la cual mide la calidad en uso (incluye la usabilidad).

Método de Usabilidad: Pensamiento en voz alta[26]

A los usuarios se les pide que expresen oralmente sus pensamientos, sensaciones, decisiones al interactuar con el sistema y las tareas de usabilidad. Es un método económico, robusto y flexible. Es útil para el análisis de la efectividad y la satisfacción.

5. Diseñar la prueba y desarrollar los materiales necesarios:

Evaluación heurística o de expertos:

Aunque en muchos casos las heurísticas de usabilidad de Nielsen sean aplicadas sin importar el sistema, usar heurísticas enfocadas en contextos móviles mejoraría la calidad de las evaluaciones de expertos en nuestro caso. Una búsqueda de artículos es efectuada usando las palabras claves "*Heuristic Evaluation*" AND "*Mobile*", dando como resultado la selección del artículo "*Appropriating Heuristic Evaluation for Mobile Computing*" [27]. Este plantea ocho heurísticas basadas en las diez originales, los autores destacan la importancia de los límites planteados por los dispositivos (pantalla pequeña, teclado limitado, conectividad, ancho de banda limitado, batería, recursos computacionales), el contexto y las interacciones (privacidad, seguridad, tipo de interacciones).

El grupo de heurísticas se muestra a continuación:

- Visibilidad de estado del sistema.

- Relación con el mundo real
- Consistencia y uso de estándares.
- Buena ergonomía y diseño minimalista.
- Ingreso sencillo de datos y reconocimiento rápido.
- Flexibilidad, eficiencia y personalización.
- Gestión realista de errores (exige prototipos de mayor fidelidad).

Durante la evaluación heurística, el experto en usabilidad (evaluador) debe detectar los problemas presentes en el sistema, asociarlos al grupo de heurísticas planteado por el moderador (tesistas) y finalmente derivar la severidad de cada una¹³. Más detalles de la guía entregada al evaluador se pueden ver en el **ANEXO M**.

Evaluación de usabilidad con usuarios:

- De manera cordial, se le pide al usuario que interprete la función de cada uno de los elementos gráficos de la UI en cuestión, no se le dirá si está correcto. Este paso busca familiarizar al usuario con las interfaces gráficas, ya que los tiempos predichos por el modelo KLM, son apreciablemente cortos, dada la baja complejidad de los mismos.
- Cada una de las tareas de usabilidad son descritas en forma de escenarios o historias, buscando que el usuario este contextualizado con la tarea real, su correspondencia en el sistema, el objetivo que logra y la interfaz donde inicia. Por medio de un cronómetro, es medido el tiempo en que completa la tarea, mientras una cámara graba las interacciones a la interfaz y sus comentarios (*think aloud*).
- Al final se brinda un espacio de retroalimentación con el usuario.

Los materiales que se elaboraron para las pruebas son:

- Descripciones de los escenarios que representan las tareas de usabilidad, en lenguaje común.
- Formatos de la norma ISO/IEC 25022 para reportar mediciones de la calidad en uso, características eficiencia y eficacia.
- Bocetos en papel de las interfaces gráficas de usuario. Ubicados sobre la Tablet de 7 pulgadas.

6. Diseñar y ensamblar el entorno de prueba:

Evaluación heurística o de expertos:

- Interfaces Gráficas en papel.
- Formato con heurísticas y escala de severidad.

Evaluación de usabilidad con usuarios:

- Tableta 7 pulgadas.
- Cámara.
- Smartphone con cronómetro.

¹³ La escala de severidad de Nielsen es una herramienta clave para conocer la urgencia en que debe ser solucionado un problema de usabilidad antes de poner en funcionamiento un sistema.

7. Analizar e interpretar los datos obtenidos:

- **Evaluación heurística o de expertos:**

El evaluador encontró un total de 46 problemas de usabilidad. Desglosaremos esta información en base a la escala de severidad y a la heurística involucrada.

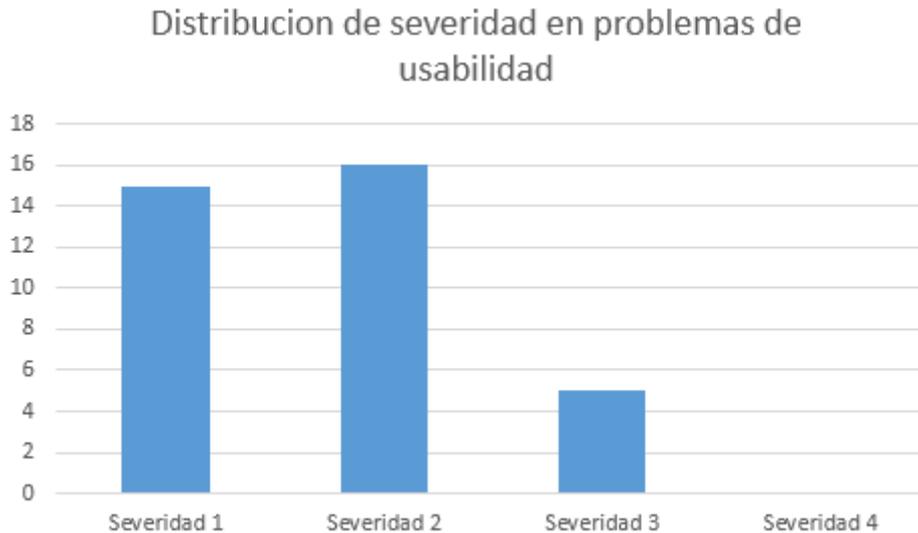


Figura 31. Distribución de severidad en problemas de usabilidad

En lo que respecta a la escala de severidad, es observada una mayoría de problemas de usabilidad cosméticos o de menor impacto (severidad 1 y 2), y solamente cinco representan problemas mayores de usabilidad. Además, ninguno representa una catástrofe (severidad 4) ni genera dudas en el evaluador (severidad 0).

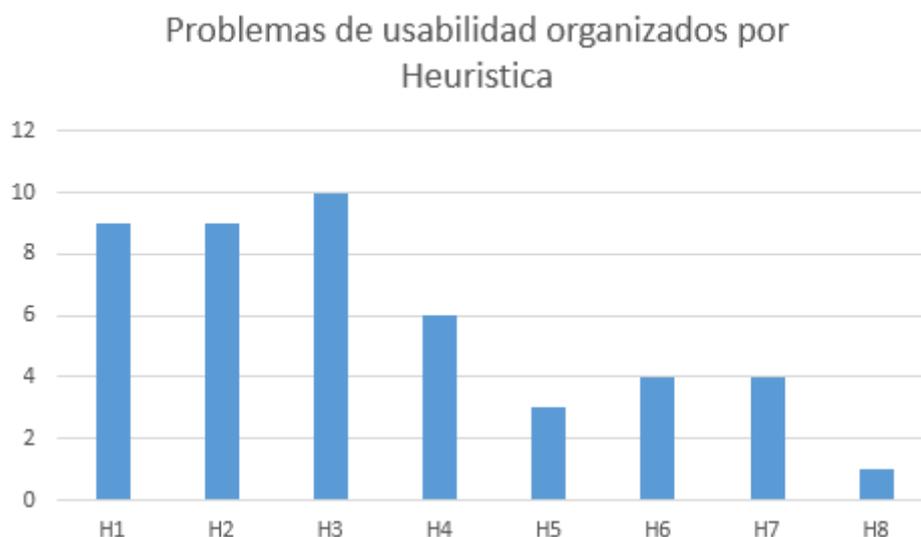


Figura 32. Distribución de problemas de usabilidad organizados por heurística.

La gráfica anterior muestra las principales fallas de las interfaces gráficas de usuario, acorde a las heurísticas propuestas: consistencia y estándares, visibilidad de estado del sistema y relación con el mundo real. Por lo que los esfuerzos se deben enfocar en:

-Mejorar las técnicas de información de estado al utilizar el sistema.

-Usar el lenguaje común del usuario.

-Tener en cuenta las guías y estándares de usabilidad para que la interacción tenga en cuenta el modelo conceptual de usuario.

Las observaciones asociadas a cada problema de usabilidad se pueden encontrar en la siguiente tabla:

Pantalla	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	Observaciones
1	0	0	1	0	0	0	1	0	El registro debería estar después de la selección de supervisor
2	0	1	0	1	2	0	2	0	Al seleccionar soy supervisor se debería realizar a una pantalla con el formulario de ingreso, no se debería sobrecargar esta pantalla
3	0	0	0	0	0	0	0	0	Cerrar sesión y salir son diferentes, en este caso cual aplica?
4	0	0	0	0	0	0	0	0	Cerrar sesión y salir son diferentes, en este caso cual aplica?
5	0	1	2	0	0	0	0	0	Los tres puntos pueden ser reemplazados por los botones en cada elemento de la lista, esto va a dar más claridad a las acciones a tomar
6	2	1	2	0	0	0	0	0	ver = al dar click al elemento de la lista, ingresar, editar = usar metáfora para el icono del lápiz en la esquina superior derecha, eliminar = usar la metáfora de X o bote de basura
7	3	2	2	1	0	0	0	0	Se llega a esta pantalla a través de notificaciones? - el título debe corresponder a la sección, la acción descrita puede ser ubicada en seguida del título - Que es aprobar?, notificaciones ya vistas o tratadas? - Que pasa si ya pasa el tiempo - ¿para aprobar mejor realizarlo con un checkbox? - la hora ubicarla debajo de la fecha
8	1	1	1	0	0	0	0	0	El tipo oscuro está marcado?, si es así el contenido se despliega o se realiza una navegación, si es lo segundo no se debería marcar, el botón de + es para el ingreso de tips?, si es una tablet de 10" se puede manejar tres secciones, el menú lateral, secundario y contenido
9	1	0	0	0	0	0	0	0	
10	2	1	3	2	0	1	1	0	1) El botón de menú lateral debe ser reemplazado por el de atrás 2) El botón de editar puede ir en la esquina superior derecha (AppBar) 3) Las pestañas deberían ir sobre la imagen, no debajo ya que limita mucho el espacio vertical 3) Diferenciar títulos de contenido
11	1	1	2	2	0	1	1	0	1) Hora debajo de fecha 2) botón de agregar debe ser consistente con los de las demás pantallas (Floating Action Button)
12	3	2	3	2	1	2	0	0	1) esta pantalla tiene muchas acciones, para ser una pestaña, en su lugar se podría pasar a una nueva ventana 2) ¿qué es? 3) no queda claro el botón de ejercicios, buscar otra metáfora
13	2	0	1	1	1	1	0	0	qué es rutina recomendada y el botón de más y check Agregar título en appBar
14,15, 16	1	1	2	0	0	0	0	2	Los botones de regreso siempre se deben ubicar de forma consistente en la esquina superior izquierda 2) Para qué es el segundo botón? 3) El botón de sonido debe tener un indicador cuando este activo y desactivado 4) Qué mensaje se muestra al momento de fallar?

Tabla 27. Resultados entregados por el evaluador.

- Evaluación de usabilidad con usuarios:

Terminación de tareas (Métrica de Eficacia):

¿Qué proporción de las tareas es completada correctamente?

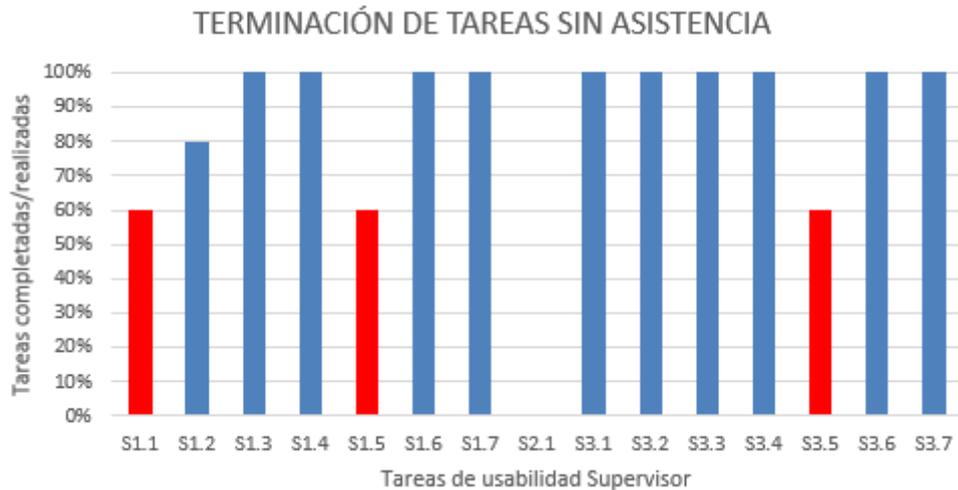


Figura 33. Terminación de las tareas, supervisores, fase elaboración¹⁴

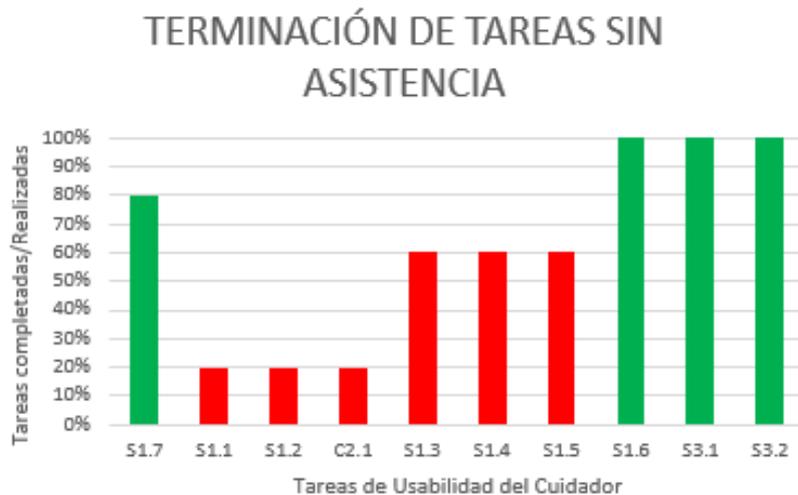


Figura 34. Terminación de las tareas, cuidadores, fase elaboración.

Son evidenciadas dificultades para completar las tareas S1.1, S1.2, S2.1, C2.1 y S1.5 (ambos usuarios). De la retroalimentación con el usuario y la identificación previa de elementos, se desprenden los siguientes problemas de usabilidad:

- Entrar al panel de configuración de E.C (S1.1): Tanto cuidador como supervisor no asociaron fácilmente la pestaña “demencia” con los ejercicios cognitivos, una

¹⁴ Las tareas de usabilidad con color rojo representan cuales no cumplieron la meta de usabilidad para la presente iteración.

recomendación de supervisor fue cambiarlo por “estado de conciencia” o “terapia cognitiva”.

- Solicitar una rutina recomendada de E.C (S1.2): Los usuarios no entendieron la función de este botón.
- Compartir conocimientos de cuidado del adulto mayor (S2.1): Ningún supervisor descubrió el objetivo de la opción “tips” sin ayuda del moderador, por lo cual el lenguaje de usuario representado a través del sistema debe mejorar. La tasa de tareas completadas con asistencia (60%) tampoco alcanzo la meta de usabilidad (78%).
- Revisar *tips* o recomendaciones de los supervisores (C2.1): Tal como S2.1.
- Pasar de la UI inicial de un ejercicio cognitivo al paso 2 (S1.5): Usuarios recomendaron implementar una flecha hacia atrás, dado que este patrón de navegación es más conocido.

Frecuencia de error (Métrica de eficacia)

¿Cuál es la frecuencia de errores hecha por el usuario comparada a un valor objetivo?

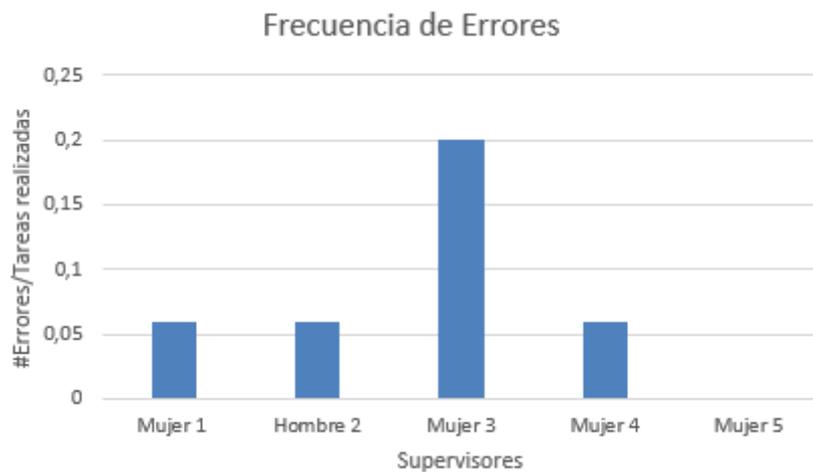


Figura 35.Frecuencia de Errores, supervisores, fase elaboración.

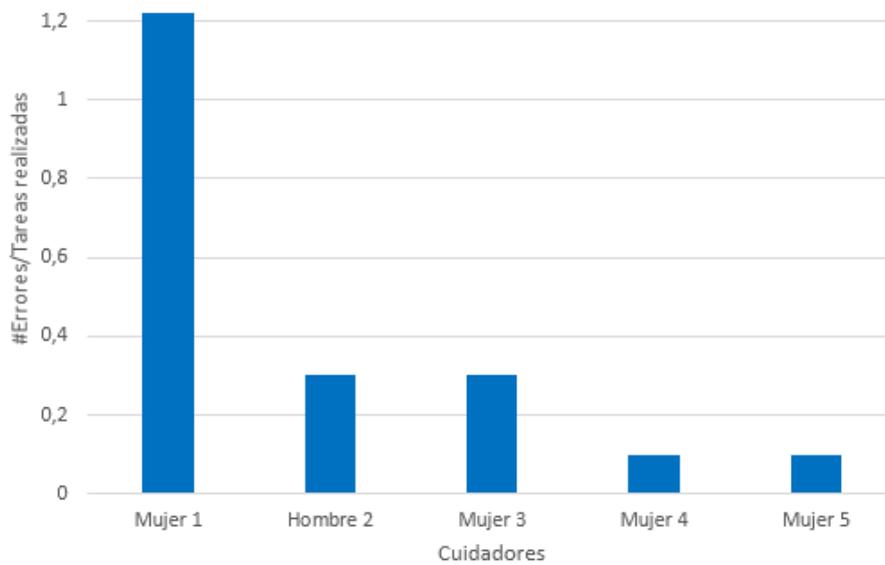


Figura 36.Frecuencia de Errores, cuidadores, fase elaboración.

De ambas gráficas se concluye: mujer 1 cuidadora presentó una frecuencia de error bastante por encima de los demás usuarios, mientras el resto obtuvo 0,3 o menos (3 errores en 10 tareas). Los usuarios con mayor frecuencia de error (mujer 3 supervisora y mujer 1 cuidador) superan los 30 años de edad y argumentan que tiene dificultad en el manejo de dispositivos tecnológicos.

Eficiencia del tiempo (Métrica de eficiencia)

Que tanto toma completar una tarea comparado con el objetivo?

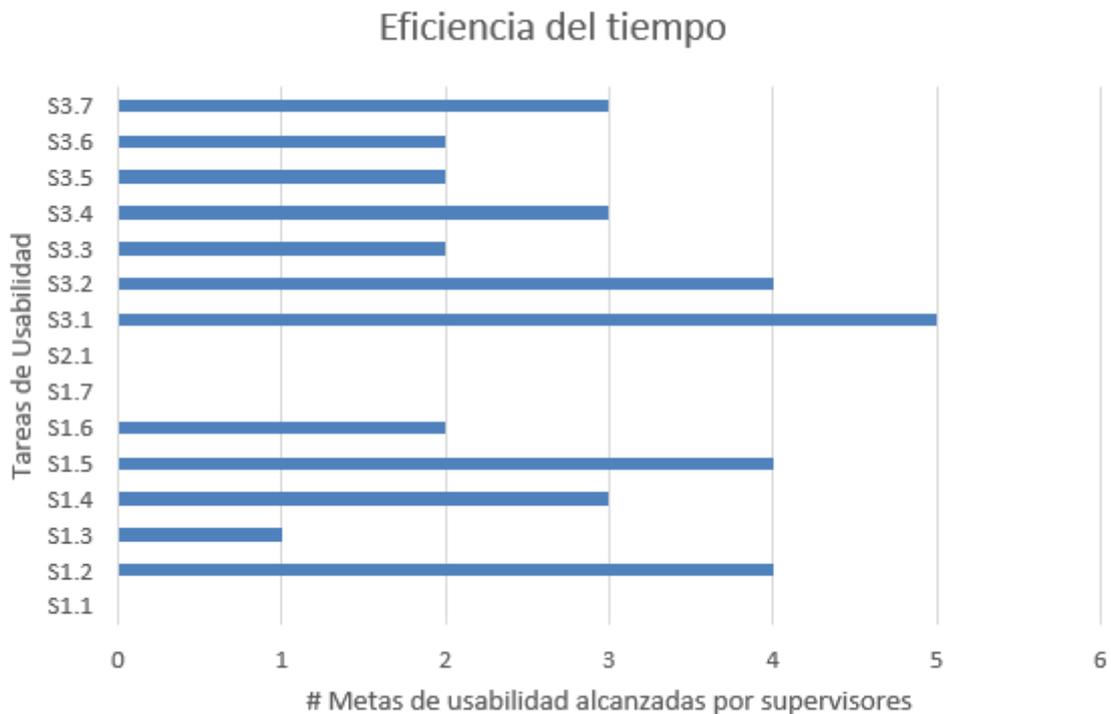


Figura 37.Eficiencia de las tareas, supervisores, fase elaboración.



Figura 38. Eficiencia de las tareas, cuidadores, fase elaboración.

Tal como en la métrica “tasa de terminación de tareas”, la eficiencia de S1.1, S1.2, S1.5 cumple únicamente metas por debajo del 50% de usuarios.

Adicionalmente, otras tareas que obtuvieron metas de eficiencia por debajo del 50% de usuarios son:

- Autorizar anotaciones de cuidadores (S3.5): Aunque el modo de aprobación de anotaciones relacionadas a paciente sea conocido por el usuario, este obtuvo una baja eficiencia del tiempo. Intentar con otro método más explícito podría obtener mejores resultados.
- Registrar un test de estado cognitivo paciente (S3.6): En su mayoría, los usuarios no conocían el M.E.C de Fostein o *Minimal State Examination*, por lo tanto, este requisito queda asignado únicamente al terapeuta cognitivo.
- Identificar el control para ingresar a un ejercicio cognitivo (S1.3): Para los usuarios el logotipo fue acorde al objetivo de la tarea, sin embargo, se tomaron mucho tiempo en encontrar el botón flotante. Utilizar otra metáfora o reubicar el de dicho control en .

Tareas de rendimiento dispar entre cuidadores y supervisores:

- Ingresar al menú principal con sus credenciales (S1.7): Ningún supervisor obtiene la meta de eficiencia fijada. Recomiendan que el término supervisor debe sea más explícito. Para el caso cuidador, la media de eficiencia estuvo cerca de la predicción KLM (4,66 segundos, predicción 3seg) y la desviación estándar baja (0,57), por lo que esta interacción no es problemática.

Más detalles de los resultados se pueden encontrar en la siguiente tabla:

Usuario	Tarea	Eficacia Asistida	Eficacia NO asistida	Tiempo medio (seg)	Desviación estandar	Errores promedio	Asistencias promedio	Usuarios Asistidos	Metas de Eficiencia
	S1.1	100%	60%	24,6	10,83	0	0,6	2	0
	S1.2	100%	80%	3,4	0,89	0	0,2	1	4
	S1.3	100%	100%	10,6	11,21	0	0	0	1
	S1.4	100%	100%	4	1,41	0	0	0	3
	S1.5	100%	60%	14,4	25,49	0,2	0,4	3	4
SUPERVISOR	S1.6	100%	100%	11,8	17,48	0	0	0	2
	S1.7	60%	100%	4,66	0,57	0	0	0	0
	S2.1	60%	0%	7	1,73	1	0,6	3	0
	S3.1	100%	100%	2,6	0,54	0	0	0	5
	S3.2	100%	100%	4,8	3,03	0	0	0	4
	S3.3	100%	100%	4	1,58	0	0	0	2
	S3.4	100%	100%	9	3,67	0,4	0	0	3
	S3.5	100%	60%	9,2	5	0,4	0,4	2	2
	S3.6	100%	100%	12	6,7	0,2	0	0	2
	S3.7	100%	100%	8	4,47	0	0	0	3
	S1.7	100%	80%	10,2	17,78	0,2	0,2	1	4
	S1.1	80%	20%	23,75	12,5	1	0,6	4	1
CUIDADOR	S1.2	100%	20%	30	12,24	0,8	0,8	4	0
	C2.1	100%	20%	20,4	15,19	0,6	1	4	1
	S1.3	80%	60%	16,75	4,71	0,2	0,6	2	0
	S1.4	100%	60%	18,8	23,01	1	0,6	2	3
	S1.5	100%	60%	25,4	16,1	0,6	0,4	2	1
	S1.6	100%	100%	2	0	0	0	0	5
	S3.1	100%	100%	4,6	3,43	0	0	0	3
	S3.2	100%	100%	3	1,22	0	0	0	4

Tabla 28. Tablas de reporte de resultados, prueba basada en el usuario.

8. Sacar conclusiones y formular recomendaciones de cambio:

Conclusiones:

- Usuarios (cuidador y supervisor) con edades superiores a los 30 años, presentaron mayores dificultades para culminar las tareas de usabilidad con eficiencia, eficacia y frecuencia de error baja. Por debajo de dicha edad, reconocieron un conjunto amplio de funciones de los elementos involucrados en la UI.
- Los problemas de usabilidad generalmente están asociados al lenguaje utilizado.
- Es fundamental encontrar una metáfora adecuada para describir la función de los botones flotantes y mantener la homogeneidad del patrón UI. Dado el caso en que esta tarea sea dificultosa, es posible optar por botones con descripciones explícitas.

Cambios propuestos por el Evaluador:

- El registro debe estar después de la selección de supervisor.
- Clarificar el concepto entre cerrar sesión y salir.
- Eliminar los “tres puntos” en cada elemento de lista, mantener el acceso al perfil de paciente presionando el elemento de lista.
- Pasar la metáfora de editar a una barra de estado.
- Usa la metáfora de bote de basura para eliminar.
- Ubicar los botones de regreso de manera consistente en la esquina superior izquierda.
- Mostrar la gestión de errores en el próximo prototipo.
- Buscar otra metáfora para acceder al panel de ejercicios cognitivos.
- La hora debe quedar por debajo de la fecha.
- Las pestañas del perfil de paciente deben quedar por encima de la foto.

Cambios propuestos referentes a las tareas que tuvieron baja eficacia y/o eficiencia:

- Cambiar el TAB “demencia” por “terapia cognitiva”.
- Modificar en el botón de recomendación, el término “rutina recomendada” por “Generar Lista de ejercicios cognitivos”.
- Extender el término “Tips” a “Tips para el cuidador”.
- Agregar una flecha apuntando hacia la izquierda, para regresar de un ejercicio cognitivo al panel de configuración de E.C.
- En el caso en que no haya una metáfora adecuada, utilizar botones con etiquetas explícitas que describan claramente lo que se logra al presionarlo. Esta propuesta permite mejorar la accesibilidad, ya que los menores de 30 años están más acostumbrados a las convenciones iconográficas, mientras los mayores presentan dificultades propias de la inexperiencia.
- Cambiar la etiqueta MEC por test cognitivo o eliminar esta funcionalidad ya que no es entendida por los usuarios.

Cambios propuestos que salieron del reconocimiento previo del usuario con los elementos UI y sus funciones:

- Cambiar la metáfora del botón flotante ‘+’ para agregar paciente.
- Eliminar el ícono “check” del panel de configuración E.C, la gran mayoría de usuarios prefieren ingresar a los ejercicios cognitivos a través de su tarjeta, elemento o contenedor propio.
- Los usuarios no entienden la función del botón para recomendar rutinas de ejercicios cognitivos. Se plantea eliminar esta opción.

ANEXO O: MODELADO DEL SISTEMA

ANEXO O.1 Diagrama de Casos de Uso:

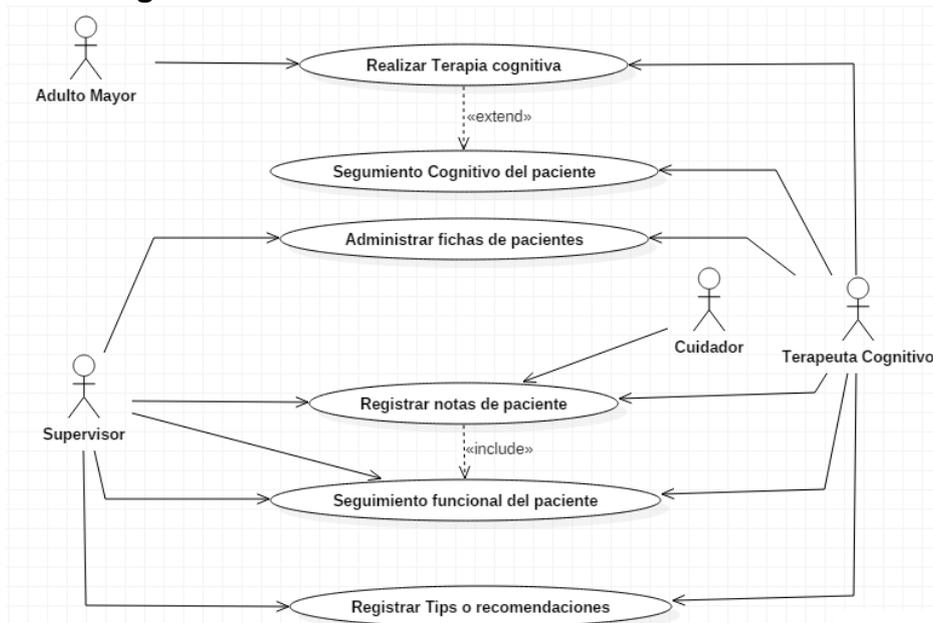


Figura 39.Casos de Uso, fase construcción.

Realizar terapia de estimulación cognitiva:

Involucra únicamente a los terapeutas, quienes cuentan con el conocimiento para diseñar, desarrollar y analizar planes de terapia cognitiva. Como bien se había dicho en la última lista de requisitos, la terapia cognitiva que recomienda la psicóloga es la de reminiscencias, gracias a su sencillez, rapidez y robustez. En casos en que el terapeuta configure terapias individualizadas, es posible llevar seguimiento cognitivo a través de la prueba *Minimental State Examination* y las observaciones pertinentes.

Administrar fichas de pacientes:

Las fichas de pacientes son de lectura libre para todos los usuarios de la aplicación, por otro lado, únicamente supervisores y terapeutas pueden realizar cambios en dicha información, estas consideraciones fueron recibidas por los mismos usuarios e interesados.

Registrar notas de pacientes:

Funcionalidad altamente recomendada por supervisores. Permite agregar notas relacionadas a eventos y cambios para llevar un seguimiento de la demencia senil conforme a las siguientes categorías basadas en test funcionales (p. ej. *Blessed Dementia Scale*, escala de *Lawton-Brody* y *FAST assestment tool*):

- Movilidad y Deambulaci3n
- H3bitos de alimentaci3n
- Memoria
- Orientaci3n
- Lenguaje
- Actividades Instrumentales
- Orientaci3n
- Higiene y Aseo
- Vestimenta
- Estado de 3nimo
- Conducta
- Caídas
- Medicaci3n

Las notas ingresadas por cuidadores deben ser aprobadas por supervisores o terapeutas cognitivos los cuales tendr3n un men3 de la aplicaci3n para ello. El caso de uso seguimiento funcional de paciente se presenta cada vez que se agrega una nota de paciente, dado que estas actualizan las pruebas soportadas por la aplicaci3n.

Registrar *Tips* o recomendaciones:

Esta funcionalidad tambi3n fue propuesta por los supervisores, quienes expresaron sus dificultades al no poder compartir su conocimiento a los dem3s cuidadores debido a la falta de tiempo. Estos factores fueron considerados al implementar un m3dulo en la aplicaci3n. Para mejorar la experiencia de uso colaborativo, los tips o recomendaciones se posicionan de acuerdo a una etiqueta cuantificable que acumula el n3mero de impresiones positivas otorgadas por usuarios de la aplicaci3n.

Adicionalmente, a horas de poca ocupación (9 am, 12:30 pm luego del almuerzo), la aplicación lanza notificaciones aleatorias al dispositivo con información de los tips o recomendaciones.

ANEXO O.2 Regla de Dependencia en MVP Clean Architecture:

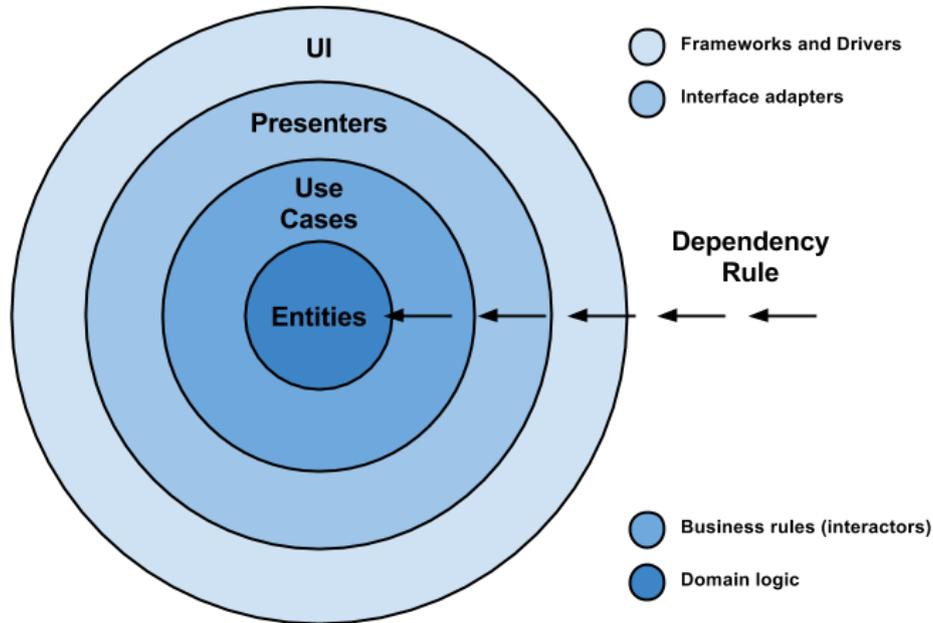


Figura 40.Regla de dependencia en MVP Clean Architecture¹⁵.

ANEXO O.3 Diagrama explicativo de EventBus:

El SDK Android no cuenta con una interfaz estandarizada de comunicación entre componentes propios (Activities, Fragments, Adapters). Los desarrolladores suelen utilizar la clase Bundle, cuya desventaja recae en la dependencia que tiene entre el sender y receiver. Una librería que soluciona este inconveniente, es EventBus, desarrollada por la misma empresa del ORM GreenDAO. Para utilizarla debemos incorporar el método post dentro del ciclo de vida; este actúa como Publisher a todos los demás componentes que en su ciclo de vida se encuentren activos con el método subscribe ().

¹⁵ Tomado de <https://github.com/android10/Android-CleanArchitecture>.

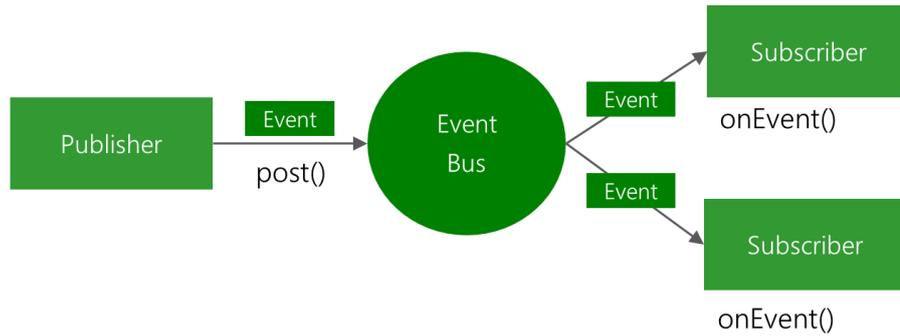


Figura 41.Patrón Publisher/Suscriber.

ANEXO O.4 Diagrama de Secuencia

Un diagrama de secuencia permite describir el flujo de mensajes entre distintas entidades (usuarios, componentes, interfaces gráficas, objetos). El siguiente diagrama de secuencia muestra el proceso mediante el cual el profesional en psicología realiza las terapias con el adulto mayor a través de la aplicación. El diagrama va desde la personalización de los ejercicios de reminiscencia, hasta la ejecución de los mismos, como muestra la Figura siguiente.

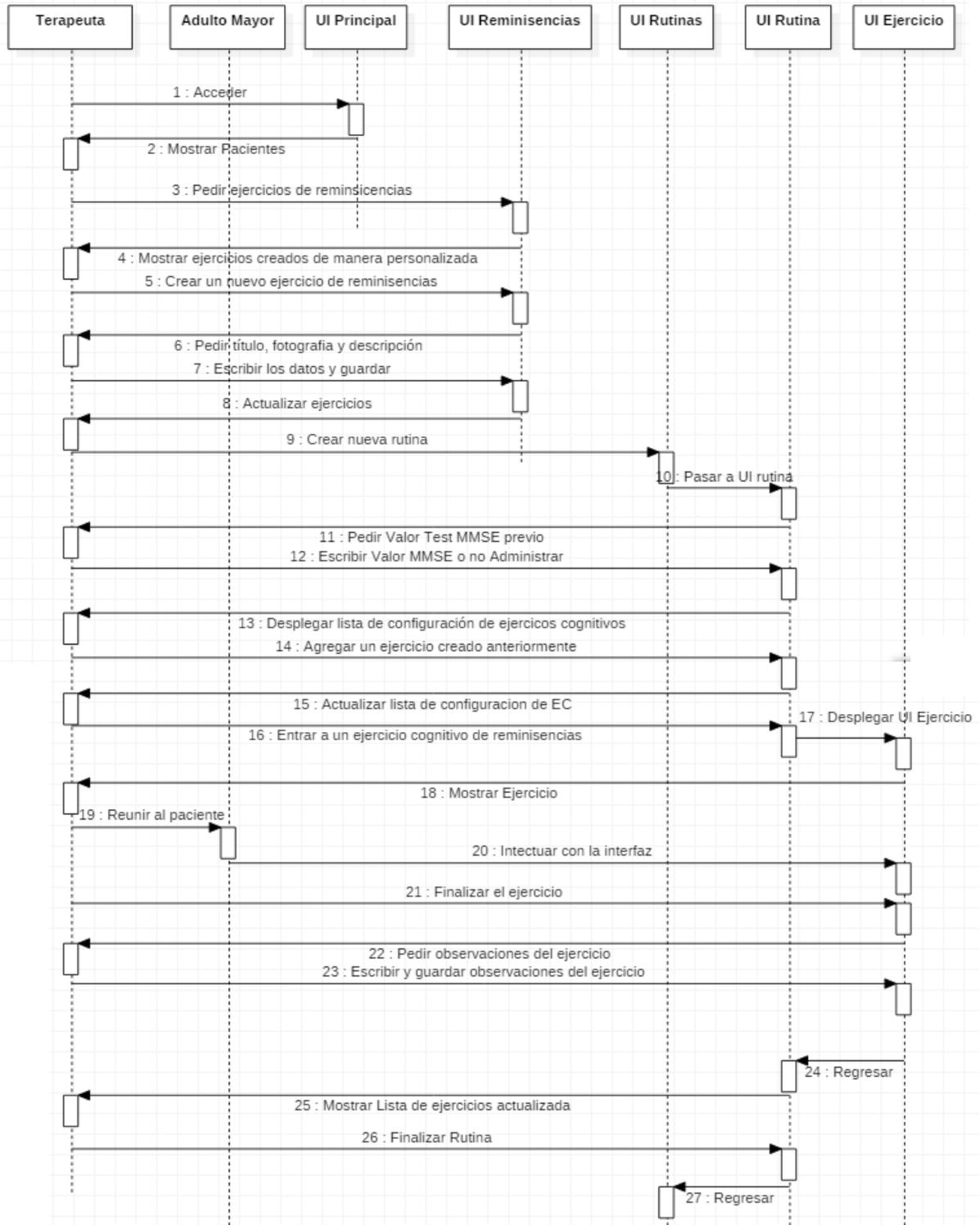


Figura 42. Diagrama de Secuencia:
Realizar Terapia de Estimulación Cognitiva.

ANEXO O.5 Modelado de base de datos:

Un usuario (cuidador, supervisor o terapeuta cognitivo) tiene de 0 a muchos pacientes. A su vez, un paciente tiene de 0 a muchas notas, ítems de chequeo (cambios, signos, síntomas, hábitos del adulto mayor), rutinas de terapia, puntajes históricos asociadas a una escala y finalmente rutinas.

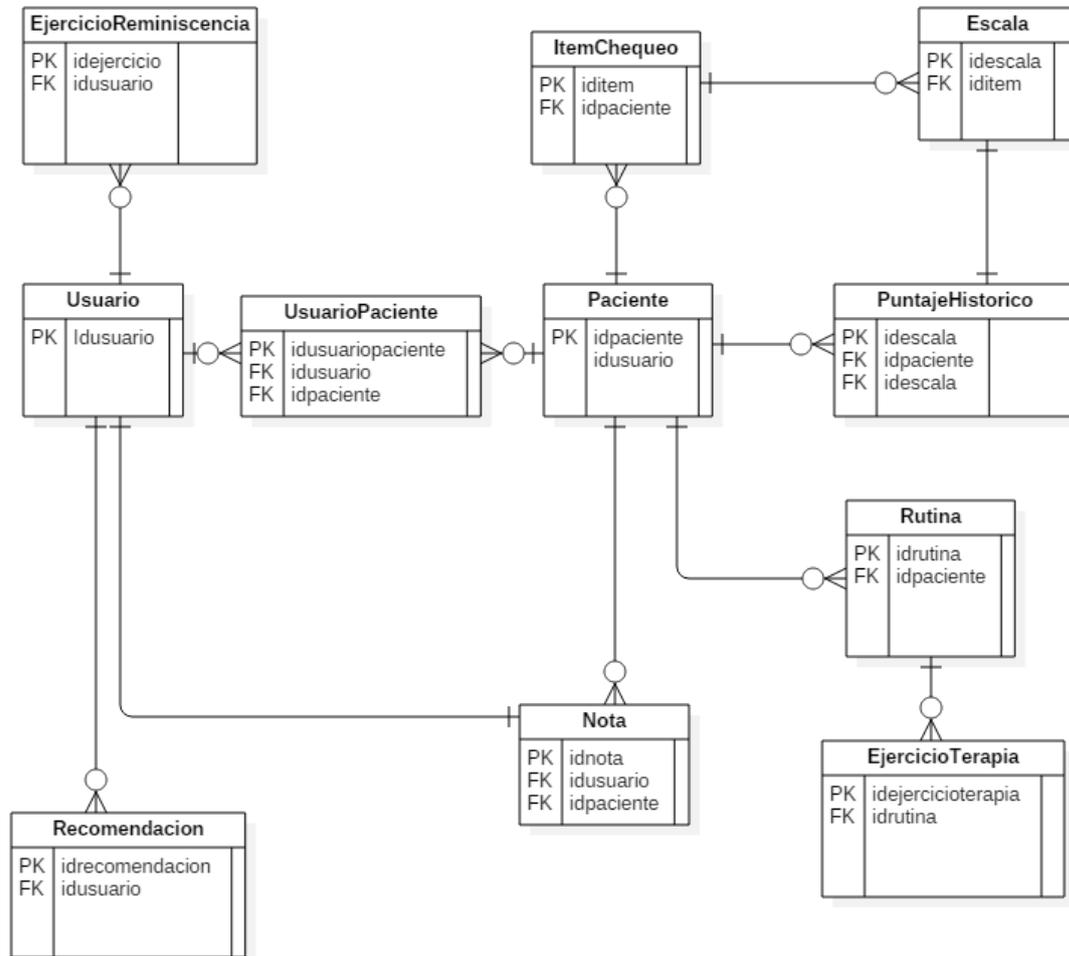


Figura 43. Modelado de base de datos.

ANEXO P: DETALLES SOLUCION DE DISEÑO NUMERO DOS

Una muestra de los componentes de interacción mas destacados del prototipo funcional, los puede conocer en seguida:

Colores:

Dentro de la teoría del color, el verde esta asociado a la esperanza, salud y tranquilidad. En campos como la medicina, esta presente en la mayoría de utilería, especialmente lo que se refiere a sala de cirugía. Su efecto psicológico transmite limpieza, asepsia y sobre todo tranquilidad, por lo que es útil para mantener la concentración [28]. A recomendación de un usuario, el aplicativo móvil incluye el verde como color primario, en una variación turquesa. Adicionalmente, las interfaces gráficas de *material design* suelen utilizar un color secundario que permita resaltar algunos elementos gráficos (botones) con respecto al color primario (verde), una herramienta para solucionar esta

pequeña dificultad es la rueda cromática. Una combinación complementaria permite darle dominancia al color cálido, consiste en trazar verticalmente una recta por la rueda cromática desde el color que se quiere combinar. En lo que a nosotros respecta, el color verde combina con el rojo.

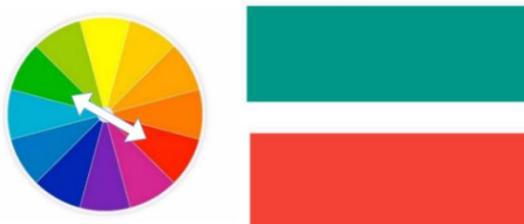


Figura 44. Combinación complementaria y paleta de colores.

Logotipo:

Una pequeña búsqueda de aplicaciones móviles relacionadas a terapia de la demencia senil, encontró que en su mayoría utilizan logotipos alusivos a cerebros humanos, por lo que hacen referencia a la relación del síndrome con el deterioro cognitivo. En complemento a esto, las conversaciones efectuadas con cuidadores, supervisores y terapeutas cognitivos, permitieron entender el lazo afectivo que existe entre ellos y los adultos mayores. Estas apreciaciones quedaron representadas en el logotipo de la aplicación.



Figura 45. Logotipo aplicación.

Módulo de autenticación y registro

Módulo que consta de inicio de sesión y registro de usuarios. Mientras el cuidador no requiere una cuenta para acceder al menú principal, los usuarios supervisor de cuidadores y terapeutas cognitivos deben registrarse con datos básicos como nombre de usuario, contraseña, nombre completo y profesión, a continuación pueden autenticarse en la GUI inicio de sesión. Por la naturaleza del trabajo y la constante rotación de patio e institución para el cuidado del adulto mayor, el requerimiento de acceso rápido y directo se ajusta a las necesidades del cuidador.

Módulo para compartir tips o recomendaciones

Las continuas consultas con interesados permitieron comprender que los supervisores requieren compartir conocimiento profesional con sus cuidadores, sin embargo, el tiempo se presenta como un obstaculo. La solución planetada es un módulo para

ingresar tips o recomendaciones referentes al cuidado del adulto mayor, es libre de utilizarse para otros propósitos. El usuario autenticado con credenciales, puede personalizar los tips o recomendaciones a su gusto : agregar a favoritos y dar me gusta. Todo el contenido que se agregue en este módulo es de carácter público para todos los usuarios, acciones de administración como editar y eliminar son exclusivos de los supervisores o terapeutas cognitivos.

Módulo para la anotación de eventos y seguimiento de la demencia senil

El módulo de notas es una representación digital basada en la acción real de reporte de eventos escritos, típicamente realizada por cuidadores, supervisores y terapeutas cognitivos. Estas notas van desde informar con detalle la medicación de un paciente, hasta registrar la caída de un adulto mayor.

De las numerosas entrevistas con interesados, se extrae que tanto el terapeuta cognitivo como el supervisor de cuidadores, valoran el avance de la demencia senil en sus pacientes a través de indicadores relacionados a :

- Deterioro cognitivo.
- Riesgo a una próxima caída.
- Desempeño en actividades de la vida diaria (AVD), ya sean instrumentales (AIVD) o básicas (ABVD).
- Cambios en la conducta y personalidad.
- Movilidad y deambulación.

Para todos estos indicadores, existen escalas especializadas de valoración. Sin embargo, el uso de una o varias pruebas y escalas depende del protocolo interno de la institución o las preferencias de los especialistas (terapeuta cognitivo) ya que tal como mencionaban los mismos interesados, no hay un protocolo obligatorio. Adicionalmente, la carga laboral suele ser alta, y los esfuerzos se concentran en los cuidados primarios (alimentación, aseo). Para completar, el conocimiento está fuertemente limitado a unos pocos supervisores y terapeutas, lo que finaliza en una administración poco frecuente de pruebas o escalas de valoración en sus pacientes.

Por ello, a cada uno de estos indicadores propuestos por los interesados, se le ha asignado una escala que asista en su medición, siempre y cuando los interesados no hayan definido una, adicionalmente su aplicación debe involucrar únicamente el conocimiento del supervisor o terapeuta cognitivo sobre el paciente, mas no requiera efectuar actividades profesional – paciente, lo que en la psicología se llama test funcional [29]. De esta manera se diseña un módulo que agregue notas de paciente, y además entregue escalas de alto valor para los usuarios.

Las escalas para el seguimiento del adulto mayor en la parte demencia senil son listas con ítems que el cuidador profesional o especialista (psicólogo) debe ir chequeando en base a su experiencia diaria con el adulto mayor. Estos ítems de chequeo suelen agruparse en secciones, facilitando su lectura. Tomando esto, el módulo de notas se ha categorizado de acuerdo a la secciones de pruebas oficiales representativas que calculen: deterioro cognitivo, avance de la demencia senil y específicamente Alzheimer, actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD), actividades básicas de la vida diaria (ABVD) y riesgo de caídas. Las escalas seleccionadas fueron: *Blessed Dementia Scale*

(Demencia y deterioro cognitivo) ver **ANEXO A.3**, *Lawton y Brody* (AIVD) ver **ANEXO A.4**, *FAST Assessment Tool (Alzheimer)* [30] y *Downton* (Riesgo de caídas), ver **ANEXO A.5**. A cada categoría de nota, se le han asociado los ítems de chequeo propios de las escalas seleccionadas. Los ítems de chequeo oficiales que evalúa cada prueba son:

- Blessed Dementia Scale: Cambios en el desempeño de actividades de la vida diaria (AVD), hábitos de alimentación, vestimenta y control de esfínteres; finalmente personalidad e intereses.
- Escala de Downton para riesgo de caídas: Factores de riesgo ante una futura caída, escala recomendada por un supervisor.
- Fast Assessment Tool: Cambios en el desempeño de actividades básicas e instrumentales de la vida diaria, todas relacionadas a la demencia senil y Alzheimer.
- Escala de Lawton y Brody: Desempeño en actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD).

La tabla siguiente muestra las categorías que un usuario puede seleccionar al ingresar una nota, además, el icono que lo representa y por último, los *ítems* de chequeo y la correspondiente escala que calculan. Vale decir, que el evento caída, no contiene ítems de chequeo, ya que por sí solo se considera un factor de riesgo a una futura caída.

Categoría	Icono	Tipo	Ítems de Chequeo
Movilidad y Deambulación		Signo, síntoma	-Asistencia al caminar (FAST). -Asistencia al sentarse (FAST). -Sostenimiento de su cabeza (FAST). -Movilidad a sitios alejados (FAST).
Orientación		Signo, síntoma	-Orientación en casa (Blessed). -Orientación en la calle (Blessed). -Orientación en el entorno (Blessed).
Memoria		Signo, síntoma	-Recordar listas cortas de elementos (Blessed). -Tendencia a recordar el pasado (Blessed). -Olvidos benignos (Blessed y FAST).
Lenguaje		Signo, síntoma	-Lenguaje limitado a 5 o 6 palabras durante el día (FAST). -Lenguaje limitado a solo una palabra de manera clara (FAST).
Higiene y Aseo		Signo, síntoma	-Independencia al bañarse (FAST). -Ayuda para soltar el baño (FAST). -Incontinencia urinaria (FAST y Blessed). -Incontinencia fecal (FAST y Blessed).
Vestimenta		Signo, síntoma	-Fallos ocasionales al vestirse (FAST) -Olvidos en la secuencia para vestirse (Blessed).

Hábitos de Alimentación		Signo, síntoma	-Utiliza solamente la cuchara (Blessed). -Alimentación a base de sólidos simples tales como galletas (Blessed). -Dependiente para alimentarse (Blessed).
Actividades Instrumentales de la vida diaria (AIVD)		Signo, síntoma	-Incapacidad para realizar tareas domésticas (Lawton). -Incapacidad de manejar pequeña cantidades de dinero (Blessed, Lawton). -Manejo del teléfono (Lawton). -Incapacidad para realizar compras (Lawton). -Cuidar la casa (Lawton). -Lavar la ropa (Lawton). -Administrar su propia medicación (Lawton). -Usar transporte público de manera independiente (Lawton)
Estado de Ánimo		Signo, síntoma	-Capacidad de sonreír (FAST).
Personalidad y Conducta		Signo, síntoma	-Retraimiento creciente (Blessed). -Egocentrismo aumentado (Blessed). -Pérdida del interés por los sentimientos de otros (Blessed). -Afectividad embotada (Blessed). -Perturbación del control emocional (Blessed). -Hilaridad inapropiada (Blessed). -Respuesta emocional disminuida (Blessed). -Indiscreciones sexuales (Blessed). -Hiperactividad no justificada (Blessed). -Falta de interés en las aficiones habituales (Blessed).
Caidas¹⁷		Signo, síntoma y evento de enfermería.	

¹⁷ La escala de riesgo de caídas *Downton* toma como factores de riesgo, el tipo de medicación y las caídas previas, el protocolo se puede encontrar en:
<http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1202756185662&ssbinary=true>

Medicación*		Evento enfermería	
--------------------	---	-------------------	--

Tabla 29. Categorías e ítems de chequeo, módulo de notas.

Este módulo además, incluye gráficas para el monitoreo de las escalas por líneas de tiempo (últimos 6 meses o 5 años). Buscando facilitar el análisis de indicadores.

Módulo de terapia de estimulación cognitiva

El módulo de terapia de estimulación cognitiva (TEC) tuvo un cambio en la iteración tres de DCH, pasó de talleres o fichas de psicoestimulación cognitiva a terapia de reminiscencia, además la literatura [5] acompañada de la opinión experta, requirió implementar un protocolo de administración previa de un test psicométrico llamado *Minimal State Examination*, el cual determina el estado cognitivo del paciente. La cartilla de muestra facilitada por la psicóloga es entonces la referencia para el diseño de las interfaces gráficas relacionadas a este módulo. La interacción en la GUI “ejercicio de reminiscencia”, involucra tanto al terapeuta cognitivo, como al paciente (adulto mayor), por lo que conociendo la condición cognitiva de este último, y sus limitaciones visuales (la GUI es estática), se ha utilizado:

- Guías para el diseño de interfaces gráficas para personas con demencia senil [31] [32].
- Recomendaciones del reporte técnico ISO 29138-1 de accesibilidad para personas con discapacidades. Específicamente quienes tienen baja visión [33].
- Soporte de la herramienta *Talkback* para el espacio de pantalla en donde interactúa el paciente, debajo de la barra de herramientas.

ANEXO Q: INTERFACES GRÁFICAS DEL PROTOTIPO FUNCIONAL 1

GUI Autenticación:

El usuario tiene dos opciones dependiendo de su perfil, si es cuidador presiona el botón de abajo y accede directamente, si es supervisor de cuidadores o terapeuta cognitivo debe además, ingresar su usuario y contraseña.



Figura 46.GUI autenticación.

GUI Registro:

Supervisores y terapeuta cognitivo deben registrarse previamente, los datos obligatorios son nombre, contraseña (mínimo 8 letras) y nombre completo (primer nombre y segundo apellido).

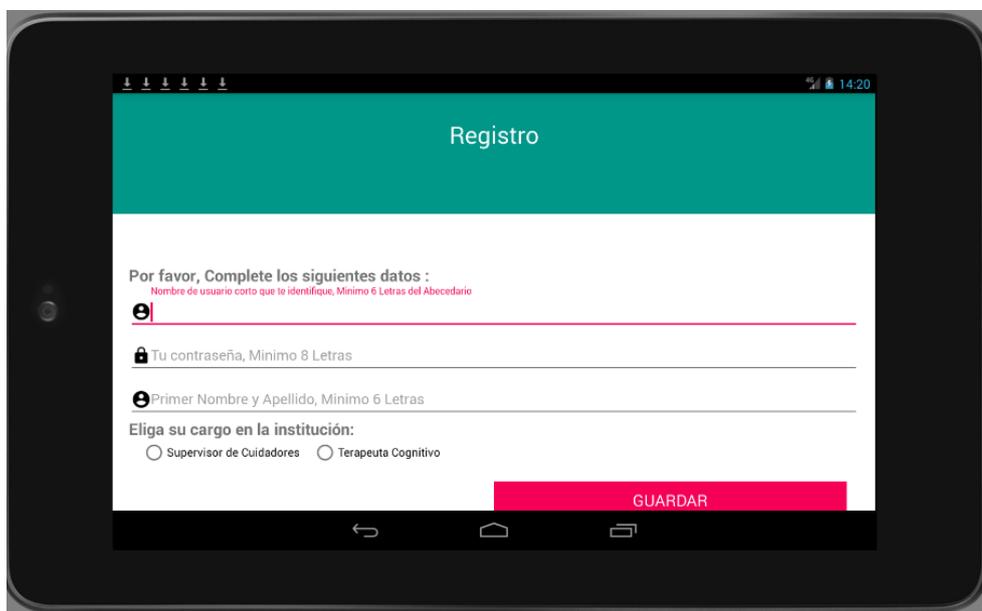


Figura 47.GUI registro.

GUI Menú Principal:

Contiene la mayoría de opciones: tips para el cuidador, ejercicios de reminiscencia, perfil de usuario y ayuda. Inicia desplegando la lista de pacientes. En el banner superior izquierdo, muestra el nombre y tipo de usuario.

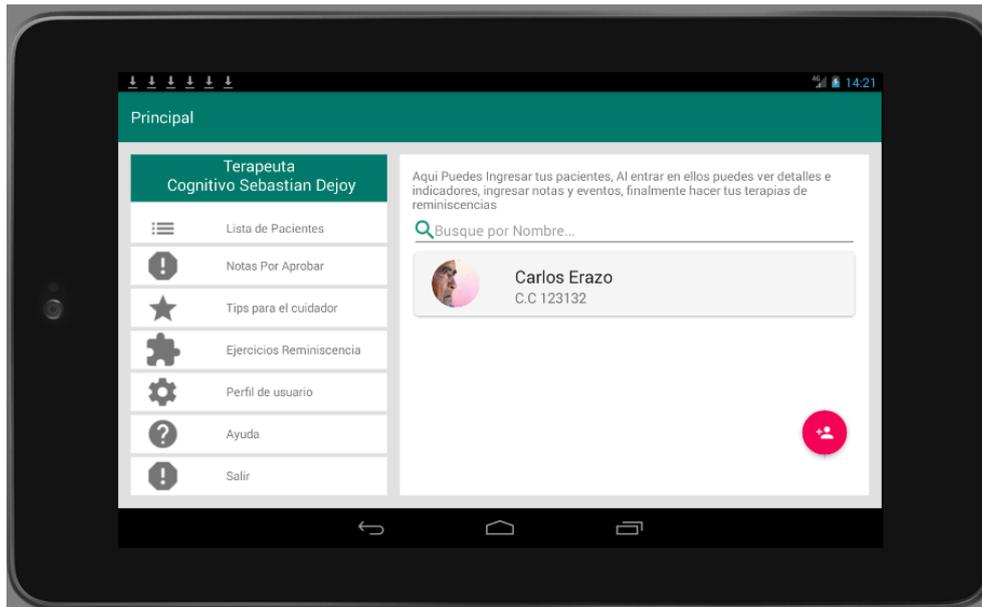


Figura 48.GUI menú principal.

GUI Agregar paciente:

Cualquier usuario de la aplicación puede agregar pacientes, con información clave como nombre, fecha de nacimiento (el calendario arranca en 1960), cédula (no se puede cambiar), género, entidad prestadora de salud, preguntas relativas a institucionalización y escolaridad recomendadas por la profesional en psicología, y finalmente antecedentes, síndromes y observaciones, esto último sugerido por un supervisor de buena experiencia en la institución caso de estudio. La edición de datos es permitida más no la eliminación ya que compromete las notas, indicadores y terapias realizadas.

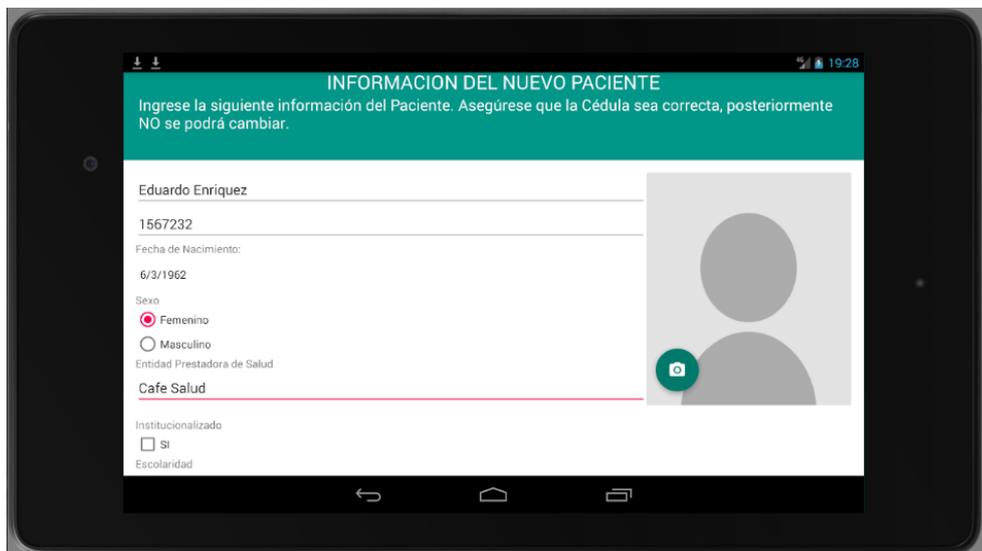


Figura 49.GUI Agregar paciente paso 1.

GUI Lista de tips o recomendaciones:

Cualquier usuario cuenta con la posibilidad de agregar tips o recomendaciones asociadas al cuidado del adulto mayor. Este módulo busca motivar a los usuarios, para que compartan su conocimiento con los demás, especialmente cuidadores. El botón flotante rojo despliega un formulario de título, descripción donde el usuario puede detallar su recomendación. Otro elemento presente es el switch de notificaciones; cuando este activo, entra en la puja por aparecer a ciertas horas de baja intensidad laboral como notificación de dispositivo. Cuando no hay tips, la interfaz le sugiere el paso para agregar uno.

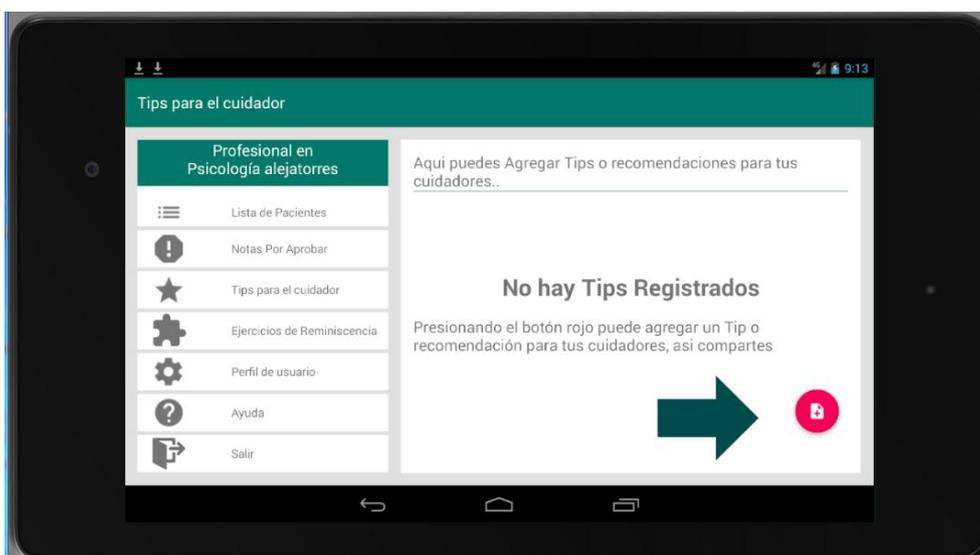


Figura 50.GUI Tips o recomendaciones.

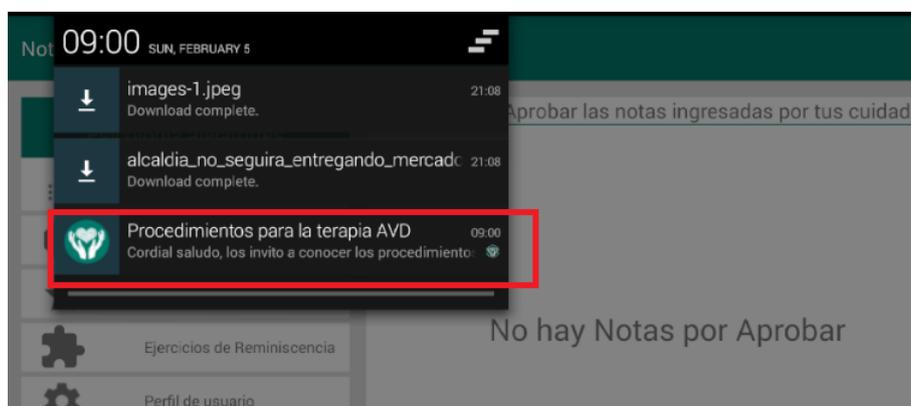


Figura 51.Tip en notificación de dispositivo.

GUI Detalle tip o recomendación:

Para motivar a los usuarios a que agreguen tips o recomendaciones, se ha incluido un sistema de *likes*. Por lo tanto, la lista se ordena de acuerdo a los tips con más *likes*.



Figura 52.GUI detalle tip.

GUI Perfil de usuario

Sección para cambios de información relativa al usuario y adición de nuevos supervisores o terapeutas cognitivos. Destaca que un usuario puede cambiar sus datos directamente con el lápiz. Posteriormente debe presionar guardar. Si los nuevos datos no son consistentes con las reglas de seguridad, la información vuelve a la normalidad.

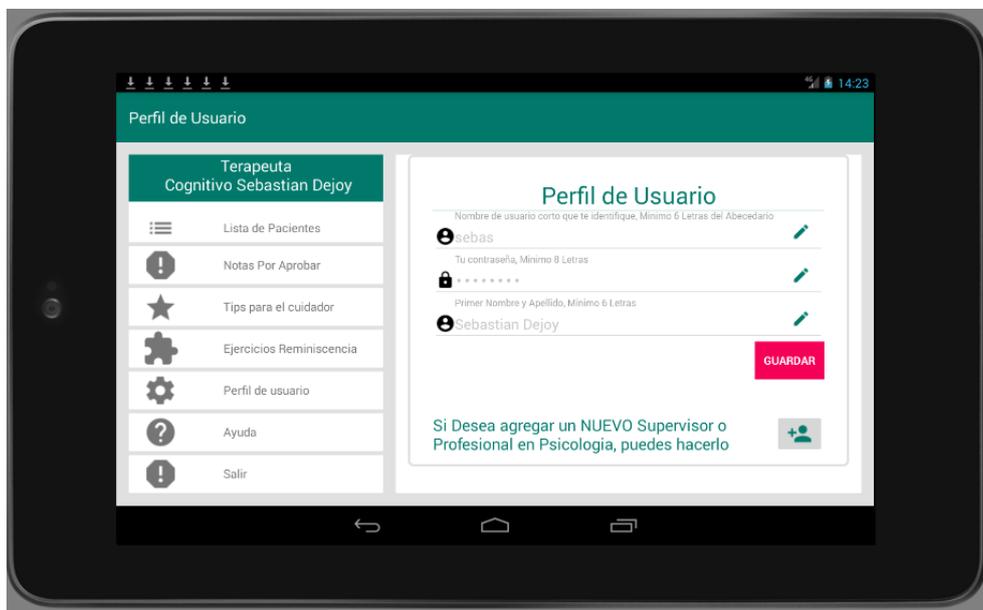


Figura 53.GUI perfil de usuario.

GUI Lista de ejercicios reminiscencia

La terapia de reminiscencia inicia con el diseño de los ejercicios, estos contienen un título, fotografía y descripción. Esta GUI muestra los ejercicios creados por el momento. Si el terapeuta desea crear uno nuevo debe presionar el botón rojo de la esquina inferior.

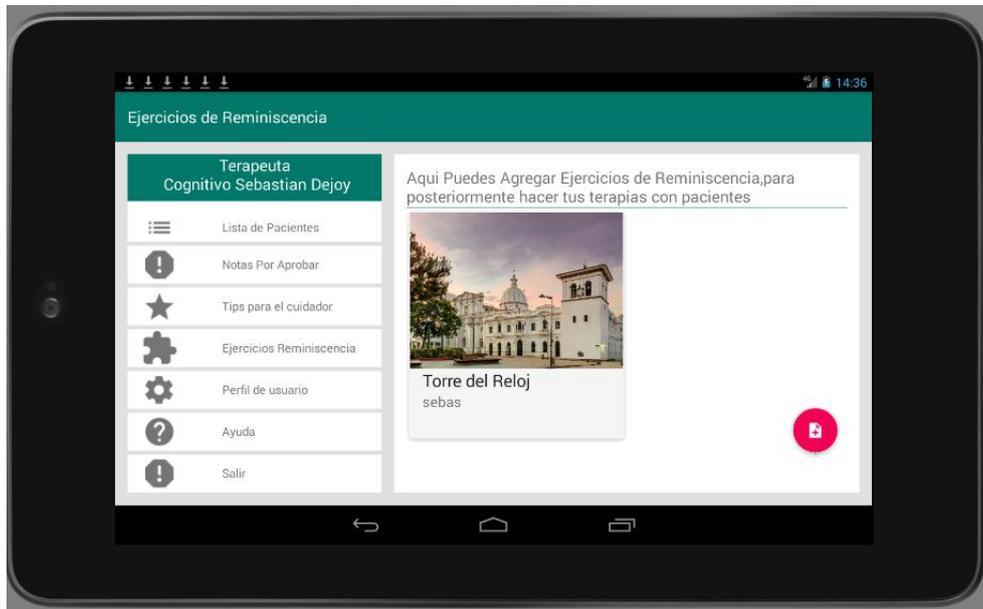


Figura 54. GUI Lista ejercicios reminiscencia.

GUI Notas de paciente y agregar nota

Las notas actualizan los indicadores de la ficha de paciente, permitiendo monitorear continuamente el avance de la demencia senil, el deterioro cognitivo, el riesgo de caídas y el desempeño AVD. Cualquier usuario puede agregar una nota y asociarla a una categoría en específico (caída, evento medicación, alimentación, aseo e higiene, lenguaje, orientación, memoria, actividades instrumentales de la vida diaria, estado de ánimo, personalidad y conducta, movilidad y deambulación). Dependiendo de la categoría elegida, se despliega una lista de chequeo con signos, síntomas o hábitos que tiene (marcado) o no tiene el paciente actualmente, a discreción del autor puede actualizarlos y finalmente presionar guardar.

Para informar al usuario de las categorías que se pueden asociar a una nota, un panel ha sido ubicado al lado izquierdo, con los iconos representativos y sus nombres. Después de agregada una nota, la lista luce así:

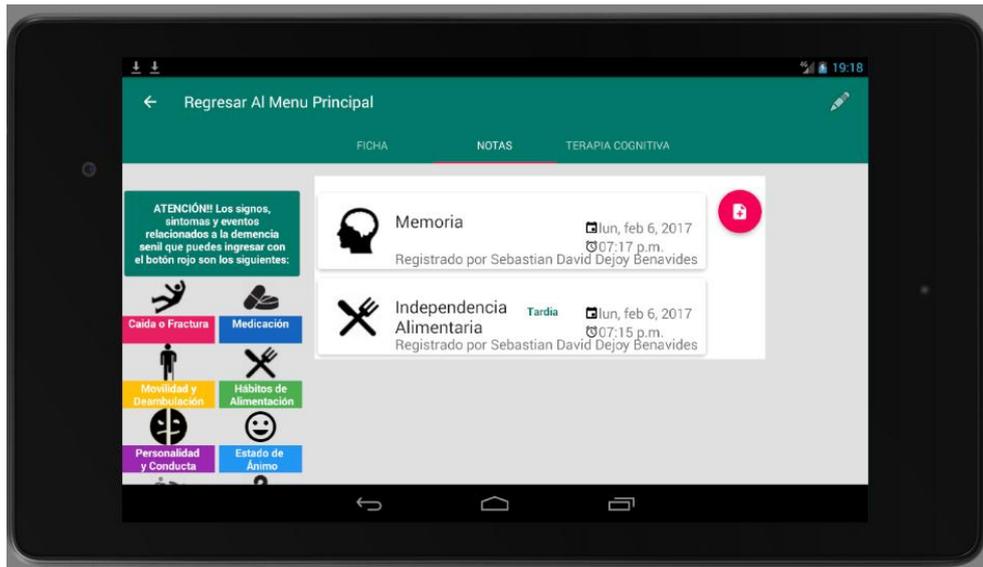


Figura 55.GUI Lista de Notas.



Figura 56.GUI Agregar Nota.

GUI Terapia cognitiva:

El terapeuta puede crear rutinas con ejercicios de reminiscencia, solamente debe presionar sobre el botón “nueva rutina”. Llegado el caso en que haya rutinas finalizadas o suspendidas, estos aparecerán en la lista.



Figura 57.GUI Terapia cognitiva.

GUI protocolo estimulación cognitiva paso uno

El protocolo que sigue el módulo de terapia, recomienda la administración de un test que evalúe el deterioro cognitivo previo del paciente (MMSE Minimental). Sin embargo, este no es obligatorio, y es flexible al permitir el registro de observaciones.

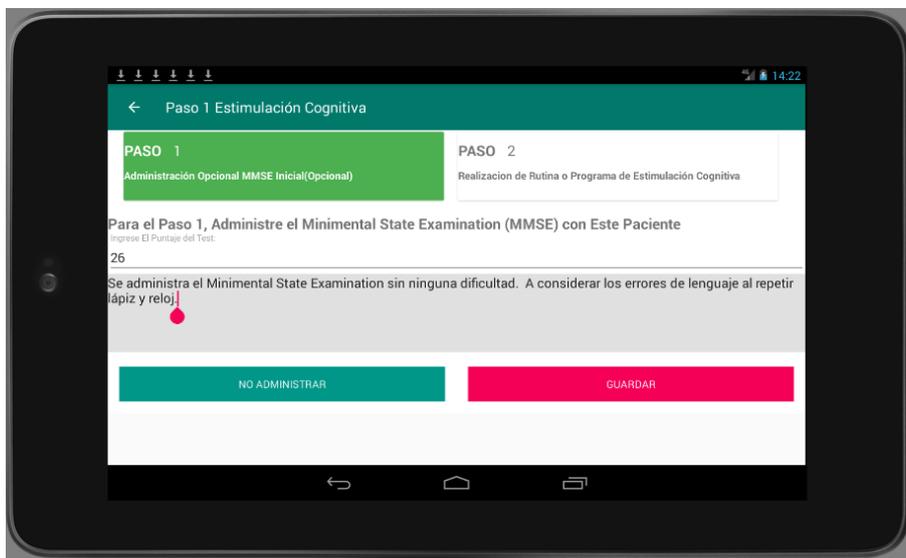


Figura 58.GUI protocolo estimulación cognitiva.

GUI configuración rutina:

El terapeuta puede configurar la rutina del paciente con la cantidad de ejercicios que desee, sin embargo el estado de estos, estará pendiente hasta que no se desarrolle el ejercicio como tal. Una vez finalizados los ejercicios, el terapeuta puede dar por concluida la rutina mediante el botón "finalizar rutina". Todas las rutinas finalizadas y/o no concluidas, quedan en el historial de la GUI Terapia cognitiva.

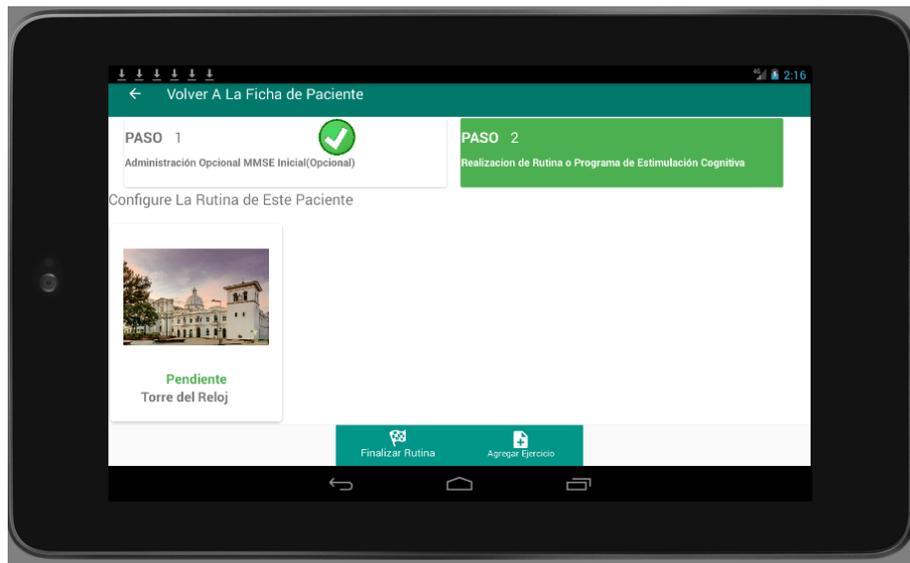


Figura 59.GUI Configuración rutina.

GUI agregar ejercicio de reminiscencia:

Cuando el terapeuta agrega un ejercicio de reminiscencia, a

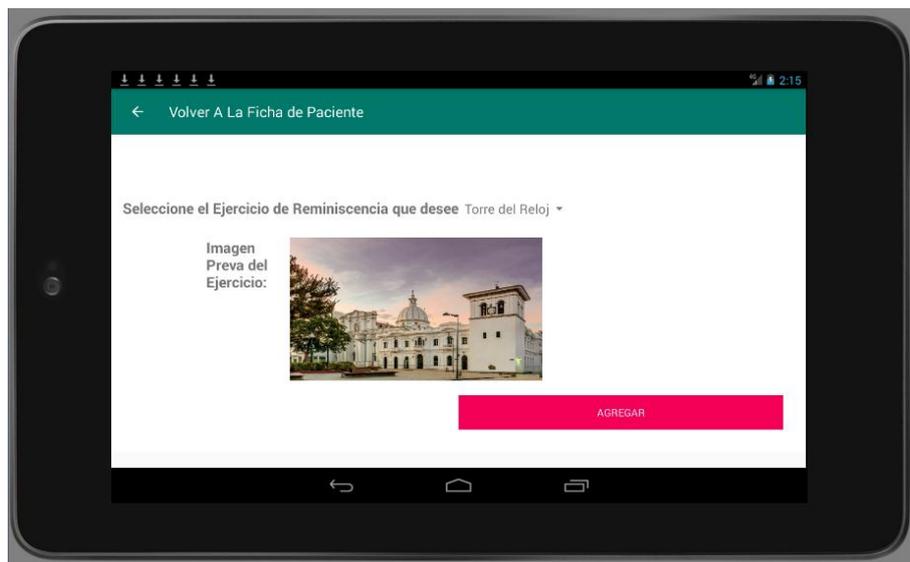


Figura 60.GUI Crear ejercicio reminiscencia.

GUI ejercicio reminiscencia:

Ejercicios de reminiscencia básicos tal como los que realiza la psicóloga de la institución San Vicente de Paul, contienen un título, fotografía y descripción. Se han utilizado guías de diseño para personas con demencia senil, procurando facilitar la lectura del texto y el reconocimiento fotográfico. Esta GUI soporta la herramienta de accesibilidad *Talkback*, propia del SO Android, permitiendo que pacientes con discapacidades visuales puedan participar de la terapia, aunque esta decisión recaiga en el terapeuta.

La GUI sigue los siguientes lineamientos recomendados:

- Uso de términos claros y directos (depende del terapeuta) [31].
- Texto grande con medida, para evitar el scroll vertical, el cual es difícil de manipular por la pérdida de orientación [32] [33]. Palabras importantes deben utilizar negrilla.
- Alto contraste con el fondo [33].
- Evitar los fondos que confundan y distraigan a la persona con demencia [31], ya que pueden tener problemas en discriminar la información de en frente y fondo [33]
- Los controles del terapeuta (botón de atrás y finalizar ejercicio), están alejados de la pantalla principal de terapia.
- Imágenes de tamaño suficiente para dar importancia [31]



Figura 61. UI ejercicio reminiscencia.

GUI ayuda:

Contiene información asociada al contenido de la aplicación, la terapia de reminiscencia, los indicadores soportados, entre otros.

ANEXO R: PROTOCOLO DE LA EVALUACIÓN BASADA EN INSPECCIÓN

Para esta evaluación basada en inspección, se utiliza el método o técnica de usabilidad: Evaluación Heurística, el cual está bien definido desde su diseño hasta el análisis posterior [34].

Presentación del moderador y del Aplicativo A evaluar

Buenas, mi nombre es Sebastian David Dejoy Benavides, estudiante de décimo semestre de la universidad del cauca, me encuentra realizando mi tesis acerca de un aplicativo para asistir la terapia de estimulación cognitiva de adultos mayores con signos, síntomas o principios de demencia senil, los usuarios son principalmente

involucrados en el cuidado de adultos mayores de una institución de la ciudad de Popayán, van desde el cuidador, pasando por sus supervisores, hasta el terapeuta cognitivo, cuyo conocimiento acerca de la TEC es significativo.

Ronda inicial de preguntas

- Que entiende por usabilidad?
- Que entiende por experiencia de usuario?
- Que entiende por heurística?
- Que vendría siendo un problema de usabilidad en una interfaz gráfica.

Explicación de la dinámica para realizar la evaluación

Como evaluadores, deberán encontrar los problemas de usabilidad presentes en cada una de las interfaces gráficas de usuario presentes en la lista **R.3**, adicionalmente, cada problema de usabilidad debe estar justificado por escrito y asociado a una heurística de la lista **R.1**, como también de una severidad (**R.2**).

ANEXO R.1: HEURÍSTICAS SELECCIONADAS

A continuación, la lista de heurísticas seleccionadas, a partir de su especialización en dispositivos móviles[27].

1. **Visibilidad de estado del sistema:** A través del dispositivo móvil, el sistema deberá siempre mantener informado al usuario acerca de lo que está pasando (navegación, notificaciones, alertas, mensajes).
2. **Relación con el mundo real:** Permitir que el usuario interprete la información correctamente, haciendo que esta aparezca en un orden natural y lógico, esto incluye usar el lenguaje común del usuario, sus frases y palabras conocidas.
3. **Consistencia y estándares:** El modelo conceptual que tiene el usuario al interactuar con el sistema deberán estar contextualizadas. Es crucial que haya un buen uso de estándares, normas y convenciones, en acciones o interacciones (botones y controles), y sus correspondientes tareas reales (navegación en el mundo real).
4. **Buena ergonomía y diseño minimalista:** La interfaz no debe contener información irrelevante o de poco uso.
5. **Ingreso sencillo de datos y reconocimiento rápido:** Se debe proveer modos sencillos de ingresar información, evitando la necesidad de usar ambas manos. El contenido debe ser sencillo de leer y navegar bajo diferentes condiciones de luz. Idealmente, el usuario debe ser capaz de conseguir la información crucial tan solo “echando un vistazo”.
6. **Flexibilidad, eficiencia de uso y personalización:** Permitir la personalización de acciones frecuentes, también la configuración dinámica del sistema acorde a las necesidades del contexto.
7. **Estética, privacidad y convenciones sociales:** Tener en cuenta aspectos estéticos y emocionales del usuario con el sistema. Asegurarse que la información del usuario sea segura y privada. La interacción con el sistema debe ser confortable y respetuosa con las convenciones sociales (navegación, jerarquías).
8. **Gestión realista de los errores:** Cuando un error ocurre, ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores, los mensajes deben ser planos y precisos, es bueno sugerir soluciones (pasos, pistas).

ANEXO R.2: ESCALA DE SEVERIDAD PARA PROBLEMAS DE USABILIDAD

Tener en cuenta la frecuencia, el impacto (que tan fácil es para el usuario sobreponerse) y la persistencia (problema que se presenta una vez o más).

0: No estoy de acuerdo que este sea un problema de usabilidad como tal.

1: Problema cosmético, no se necesita arreglarlo, a menos de que haya tiempo extra disponible en el proyecto.

2: Problema menor de usabilidad, arreglar este problema tendría una prioridad baja.

3: Problema mayor de usabilidad, importante arreglarlo, tendría una prioridad alta.

4: Catástrofe de usabilidad, es obligatorio arreglarlo antes de que el sistema sea lanzado.

ANEXO R.3: LISTA DE INTERFACES GRÁFICAS DE USUARIO A EVALUAR

Numero UI	Detalle
1	Inicio sesión
2	Registro
3	Menú Principal
4	Agregar Paciente
5	Lista de Tips o Recomendación
6	Detalle Tips
7	Lista de Ejercicios de reminiscencia
8	Agregar ejercicios de reminiscencia
9	Detalle ejercicio de reminiscencias
10	Perfil de Usuario
11	Salir
12	Ficha de paciente
13	Editar paciente
14	Agregar Nota
15	Tab terapia cognitiva
16	Crear nueva rutina
17	Crear ejercicio de reminiscencias
18	Realizar ejercicios cognitivos
19	Finalizar Rutina
20	Rutinas anteriores
21	Ver estadísticas

Figura. Lista de interfaces gráficas evaluadas.

ANEXO S: CAMBIOS REALIZADOS EN LA CUARTA ITERACIÓN

La columna problema de usabilidad, está escrita tal cual como se entregó del evaluador.

Evaluador	GUI	Problema de Usabilidad	Heurística	Severidad
-----------	-----	------------------------	------------	-----------

1	Inicio sesión	Textos pequeños para personas adultas con poca visión o que no usan gafas	5	2 (CAMBIO EFECTUADO)
1	Inicio sesión	Muestra una letra "o" no centrada y que no corresponde con el diseño manejado, así también los botones y otros componentes no hacen uso correcto del espacio	3	1 (CAMBIO EFECTUADO)
1	Inicio sesión	A veces saca al usuario de la sesión	3	4 (CAMBIO EFECTUADO)
1	Registro	Deja realizar registro con cualquier carácter y cualquier longitud, no recomienda longitud mínima de caracteres para contraseña	3	3 (CAMBIO EFECTUADO)
1	Menú Principal	Los iconos usados en perfil de usuario, salir y notas por probar no son claros para el reconocimiento del usuario	2	3 (CAMBIO EFECTUADO)
1	Agregar Paciente	Registro deja agregar paciente con fecha de hoy, lo cual no debería dejar, no se da alguna ayuda sobre qué es institucionalizado	2	3 (CAMBIO EFECTUADO)
1	Agregar Paciente	Deja ingresar nombres con caracteres extraños	5	2 (CAMBIO EFECTUADO)
1	Lista de Tips o Recomendación	La aplicación falla al ingresar a un tip	8	4 (CAMBIO EFECTUADO)
1	Lista de Tips o Recomendación	Los textos no son estéticos	7	2 (CAMBIO EFECTUADO)
1	Detalle Tips	La forma de mostrar la información es poco llamativa	7	2
1	Lista de Ejercicios de reminiscencia	Los textos no son estéticos	7	2 (CAMBIO EFECTUADO)
1	Detalle ejercicio de reminiscencias	Hay varios tamaños de textos que muestran como no relevantes las opciones o textos	3	1 (CAMBIO EFECTUADO)
1	Perfil de Usuario	La edición requiere hacer un click adicional en el logo dificultando la interacción	5	2

1	Ficha de paciente	La forma de mostrar "sin valores mmse" rompe la forma de presentación de los demás datos	7	2
1	Agregar Nota	No informa si se guardó con éxito	3	4 (CAMBIO EFECTUADO)
2	Agregar paciente	la escolaridad no tiene sino una opción (baja)	5	2
2	Detalle del paciente	Los elementos de la izquierda no tienen ningún tipo de respuesta cuando se presionan. Pareciera que deberían tener alguna funcionalidad	3	1 (REPETIDO POR EL EVALUADOR 5)
2	Tips para el cuidador	Entiendo que la interfaz debería mostrar los tips que se han agregado para el usuario cuidador. Al contrario dice que es para agregar tips para sus cuidadores	3	1 (CAMBIO EFECTUADO)
2	Ayuda	No tiene ningún contenido	3	1 (CAMBIO EFECTUADO)
2	Salir	Cierra la sesión sin confirmación, si por accidente se llega a presionar el botón, el usuario no tendría opción de corregir el error.	3	1 (CAMBIO EFECTUADO)
2	Registro	Debería existir un campo de verificación de contraseña	3	2
2	Registro	No hay claridad en el error cuando se intenta registrar un usuario con un nombre de usuario ya existente	8	3 (CAMBIO EFECTUADO)
2	Registro	No se informa al usuario de la disponibilidad de un nombre de usuario	2	0 (CAMBIO EFECTUADO)
2	Menú principal	En alguna parte debería notificarse que existe una nota por aprobar para que haga un llamado a la acción	1	3 (CAMBIO EFECTUADO)
2	Menú principal	No hay información que indique cuál de los menús de la izquierda se encuentra seleccionado	2	0 (CAMBIO EFECTUADO)
2	Notas por aprobar	Aunque lista las notas que se agregaron previamente, al presionar sobre el botón verde simplemente desaparece, no hay retroalimentación	2	2 (CAMBIO EFECTUADO)
2	Detalle de Tip	No se presenta visualmente agradable el detalle de la nota (no hay márgenes)	7	0

2	Detalle del Tip	No es clara la utilidad de los números que aparecen en la parte inferior (+1 y 0)	4	0 (CAMBIO EFECTUADO)
2	Perfil del usuario	Al intentar actualizar se regresó a la interfaz de inicio de sesión	8	4 (CAMBIO EFECTUADO)
2	Perfil de usuario	Al intentar actualizar al contraseña, no se solicita la contraseña actual	3	4 (CAMBIO EFECTUADO)
3	Autenticación	letras mayúsculas no se ven	5	3 (CAMBIO EFECTUADO)
3	Autenticación	colores muy planos	7	3 (NO GUARDA CONSISTENCIA CON EVALUACIONES PREVIAS)
3	Autenticación	Logotipo no simétrico	7	1 (CAMBIO EFECTUADO)
3	Autenticación	No entiendo el término supervisor de cuidadores	5	3 (NO GUARDA CONSISTENCIA CON EVALUACIONES PREVIAS)
3	Registro	Ubicar asteriscos de obligatoriedad.	5	2 (CAMBIO EFECTUADO)
3	Registro	Nombre completo en vez de primer nombre	5	2 (CAMBIO EFECTUADO)
3	Autenticación	Después de muchos intentos, mensaje de contacto por correo o decirle al usuario que repita	1	3 (CAMBIO EFECTUADO)
3	Menú principal	Puntuación, tilde en la lista de pacientes	2	2 (CAMBIO EFECTUADO)
3	Detalle Tips	puntos suspensivos cuando el texto de los ítems es muy ancho	3	3 (CAMBIO EFECTUADO)
3	Detalle tips	Activar y desactivar notificaciones desde un icono	3	2 (CAMBIO EFECTUADO)
3	Detalle tips	los iconos de menú casi no se ven	3	2 (CAMBIO EFECTUADO)
3	perfil de usuario	Revisar mayúsculas y minúsculas	3	2 (CAMBIO EFECTUADO)
3	Agregar usuario	No solo decir que intente cambiar el usuario, también	1	2

		decir que ya existe un usuario.		(CAMBIO EFECTUADO)
3	Ejercicio reminiscencia	Texto explicativo de supervisores sobre reminiscencia	2	1 (CAMBIO EFECTUADO)
3	Lista reminiscencia	En el ítem de lista corta el nombre si es largo	3	2 (CAMBIO EFECTUADO)
3	Agregar reminiscencia	Los labels de agregar reminiscencia son muy pequeños y necesitan espacio	5	2 (CAMBIO EFECTUADO)
3	Ejercicio reminiscencia	No coincide el tamaño de la imagen con el de la descripción, además este último no tiene borde.	7	2 (CAMBIO EFECTUADO)
3	Lista notas	los iconos de demencia parecen botones Y no imágenes	3	2 (NO GUARDA CONSISTENCIA CON EVALUACIONES PREVIAS)
3	Agregar Nota	Agrega nota y lo devuelva a ficha de usuario	1	2 (CAMBIO EFECTUADO)
3	Agregar paciente	Te has registrado como "supervisor", lo cual es falso en el caso terapeuta cognitivo	1	3 (CAMBIO EFECTUADO)
3	Crear nueva rutina	validación 0-30 desde el campo de texto	5	1 (CAMBIO EFECTUADO)
4	Inicio sesión	Tener en cuenta el Relieve en botones, manejo de tipo de letra (mayúsculas, negrita)	7	2 (CAMBIO EFECTUADO)
4	Registro	Teclado invade menú de registro		3 (NO ES PROBLEMA DE LA APLICACIÓN)
4	Menu principal	Mostrar nombre separado	7	2 (CAMBIO EFECTUADO)
4	Agregar paciente	Falta label que indique algo como "ingresar imagen desde:"	5	3 (CAMBIO EFECTUADO)
4	Lista tips o recomendaciones	Agregar descripción al activar notificaciones	5	2 (CAMBIO EFECTUADO)
4	Lista tips o recomendaciones	Botón verde no me indica qué hace	7	3 (CAMBIO EFECTUADO)

4	Detalle tips	Falta información al usuario, por ejemplo "título del tip" y "cantidad de me gusta"	5	1 (CAMBIO EFECTUADO)
4	Crear nueva rutina	Homogenizar botones.	4	1
4	Crear ejercicio reminiscencia	Ordenar espacios.	4	1 (CAMBIO EFECTUADO)
5	Menú principal	Invitado, Menú que tenga un indicador de selección	7	3 (CAMBIO EFECTUADO)
5	Menú principal	Cambiar palabra salir por cerrar sesión.	2	1 (CAMBIO EFECTUADO)
5	Menú principal	Título , centrar verticalmente	7	1 (CAMBIO EFECTUADO)
5	Menú principal	Tips, cambiar metáfora	3	2 (CAMBIO EFECTUADO)
5	Menu principal	Homogenizar el botón editar ficha de paciente	4	2 (CAMBIO EFECTUADO)
5	Lista de tips o recomendaciones	Notificaciones deben ser globales	6	2 (CAMBIO EFECTUADO)

Tabla 30. Problemas de usabilidad surgidos de la evaluación heurística con expertos.

ANEXO T: INTERFACES GRÁFICAS PROTOTIPO FUNCIONAL 2

Algunos cambios se muestran en seguida:

GUI Inicio sesión:

Cambios en el relieve y borde de los botones. Texto instructivo de mayor tamaño. Indicador de



Figura 62.GUI autenticación, prototipo 2.

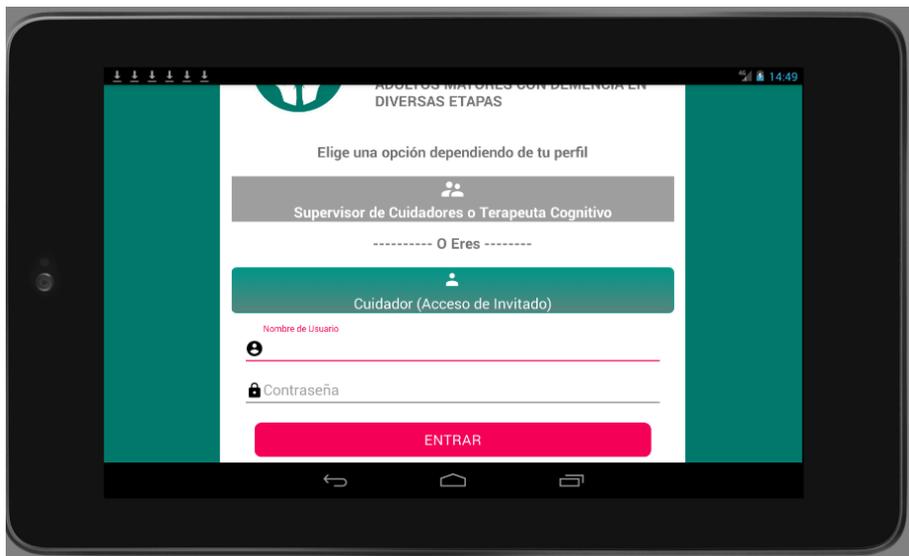


Figura 63.GUI autenticación con inputs desplegados, prototipo 2.

GUI Menú Principal:

Indicador de notas pendientes, botón de ayuda desplegable. Negrilla en las opciones de menú.



Figura 64.GUI Menú principal, prototipo funcional 2.

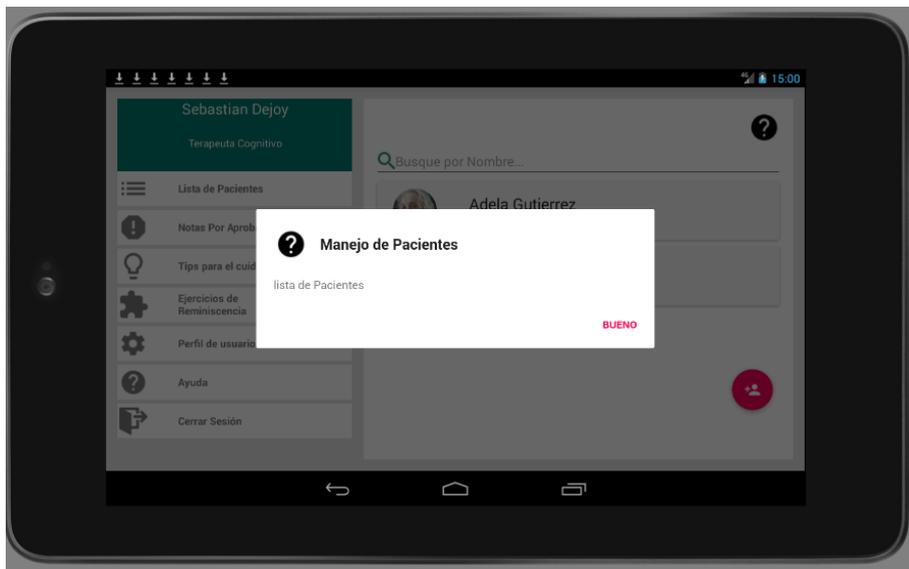


Figura 65.GUI Menú principal, administración de ayudas, prototipo funcional 2.

GUI Ficha de paciente:

Botones redondeados para facilitar su identificación. Botón de editar más contrastado respecto al fondo.



Figura 66.GUI Ficha de paciente, prototipo funcional 2.

GUI Aprobar notas:

Indicador de notas pendientes. Mayor espaciado entre las dos opciones. Retroalimentación en caso de elegir aprobado o eliminado.



Figura 67.GUI Aprobar notas, prototipo funcional 2.

GUI tips o recomendaciones:

Cambio de la metáfora para agregar tips, configuración global de notificaciones, metáfora alusiva al conteo de *impresiones positivas*.

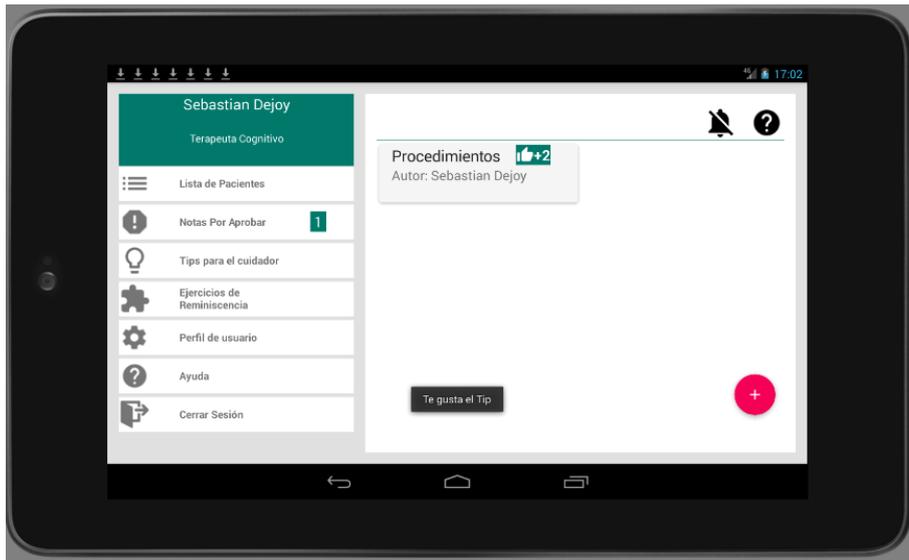


Figura 68.GUI Lista tips, prototipo funcional 2.

GUI ayuda:

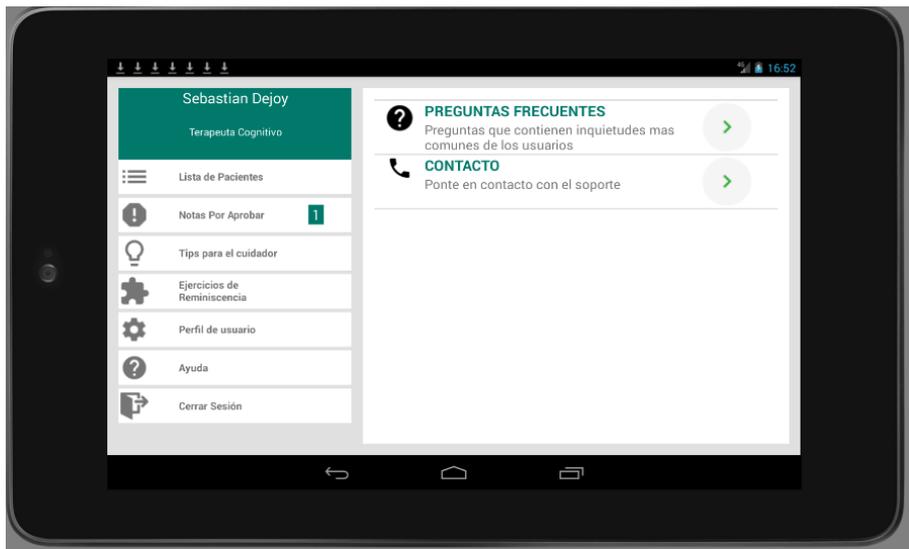


Figura 69.GUI Ayuda.

GUI Lista de rutinas:

Cambio de la metáfora para continuar rutinas pausadas.

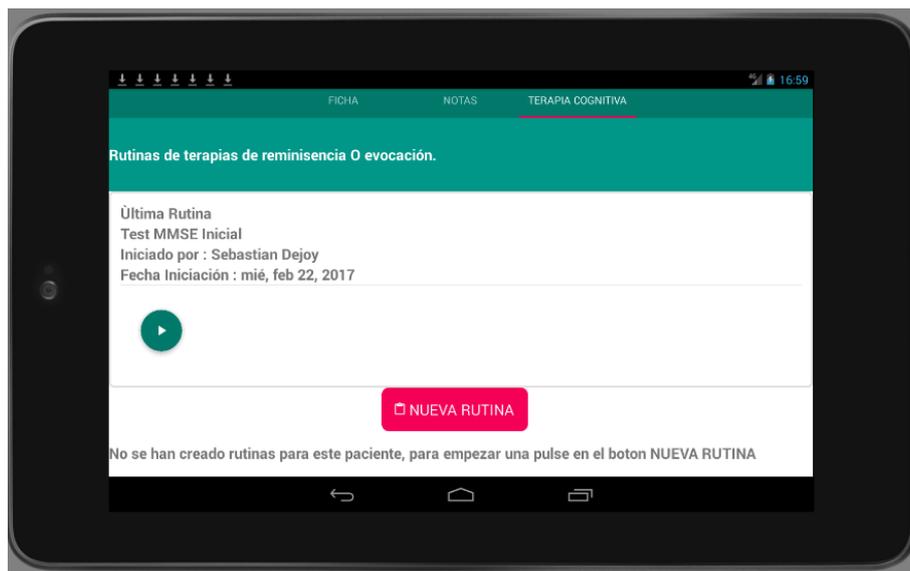


Figura 70.GUI Terapia cognitiva.

ANEXO U: PREDICCIONES DE TIEMPO KLM DETALLADAS, TERCERA Y CUARTA ITERACIÓN

OPERADORES SELECCIONADOS:

Operador	Descripción	Tipo	Tiempo(ms)
M	Tiempo de preparación mental.	Mental, modelo básico.	1350 ms
I	Acto inicial: por ejemplo, efectuar un patrón de bloqueo, escribir una contraseña, en definitiva, una acción que inicia la interacción con el dispositivo.	Físico, modelo de interacción móvil.	1180 ms
Tap	Toque con el dedo en un objetivo de la pantalla.	Físico, modelo de interacción móvil	$52,12 + 14,62 \cdot ID$, típicamente 80ms
Swipe	Deslizamiento lineal del dedo.	Físico, modelo de interacción dispositivos de pantalla táctil.	$9,46 + 55,83 \cdot ID$, típicamente 70ms
Zoom	Movimiento de adentro hacia afuera de dos dedos cercanos.	Físico, modelo de interacción dispositivos	$114,86 \cdot ID - 20,45$, típicamente 200ms

		de pantalla táctil.	
R(t)	Tiempo de respuesta del sistema a una interacción	Sistema, modelo básico.	Depende de cada sistema
K	Presionar una tecla del <i>keyboard</i> virtual	Físico, modelo de interacción móvil	390ms
n x K	Presionar varias teclas del <i>keyboard</i> virtual		
SMicro	Cambio de enfoque en la visión desde la pantalla principal al teclado físico o virtual del dispositivo móvil.	Mental, modelo de interacción móvil.	Teclado – Display: 140ms
X	Distracciones relacionadas a eventos que afectan una tarea, por ejemplo: acercamiento de gente, carros pasando por la calle de enfrente, conversaciones cercanas.	Mental, modelo de interacción móvil.	Pequeñas <i>Xslight</i> : 6% de la tarea Fuerzas: <i>Xstrong</i> : 21% de la tarea (desvían totalmente la atención de la persona)

Tabla 31. Lista de operadores KLM elegidos para modelar los tiempos de eficiencia.

Calculo de R(t):

El modelo KLM no predice un tiempo asociado al operador R(t), este depende directamente del características del sistema en cuanto a tiempo de respuesta. R(t) además, puede no tener un valor homogéneo en todas las interacciones del sistema, unas suelen exigir más procesamiento que otras, por lo que el tiempo varía. Por ejemplo, cuando se cambia de pantalla, el sistema despliega una nueva vista bajo un lapsus de tiempo, en otro caso, si la interfaz gráfica mostrara información de una base de datos remota, tomaría más tiempo en visualizarse para el usuario.

Para el SDK Android hay interfaces gráficas independientes (*Activities*) y otras bajo jerarquía (*Fragments*). Un cambio de pantalla representa un tiempo distinto en cada caso, además, elementos gráficos como alertas, menús desplegables, vistas superpuestas, selectores de fecha, galería de fotos, se muestran en tiempos diversos. Como método preventivo, se tomará el peor caso. El dispositivo Tablet seleccionado para la prueba basada en usuarios es un Samsung Galaxy Note 10.1 GT-N8010 16GB, por lo que los R(t) van medirse sobre estas condiciones.

- **Entre vistas del menú principal (*fragments*):**

Son dirigidas por el *fragmentmanager* de Android, el cual ejecuta las transacciones para mostrar una vista en el menú principal.

Numero	Tiempo
--------	--------

1	0,05
2	0,04
3	0,04
4	0,05
5	0,05
Peor Caso: $R_{mprincipal}(t) = 0,05seg$	

Tabla 32. Tiempos de respuesta interacción del sistema entre vistas del menú principal.

- **Al abrir una vista sobrepuesta (*dialog*):**

Numero	Tiempo
1	0,02
2	0,02
3	0,02
4	0,01
5	0,02
Peor caso: $R_{dialog}(t) = 0,02seg$	

Tabla 33. Tiempos de respuesta interacción del sistema al abrir una vista sobrepuesta (*dialog*).

- **Pasar de una vista Android *Activity* a otra.**

Numero	Tiempo(seg)
1	0,15
2	0,14
3	0,14
4	0,27
5	0,26
Peor caso: $R_{act}(t) = 0,27seg$	

Tabla 34. Tiempos de respuesta interacción del sistema para pasar de una vista Android *Activity* a otra.

- **En abrir la galería del dispositivo:**

Numero	Tiempo(seg)
1	5,60
2	5,05
3	5,80
4	5,07
5	5,60
Peor caso: $R_{abrirgaleria}(t) = 5,8seg$	

Tabla 35. Tiempos de respuesta al abrir la galería del dispositivo.

- **En desplegar la fotografía en el formulario**

Numero	Tiempo(seg)
1	1,10
2	1,15
3	1,10

4	1,08
5	1,08

Peor caso: $R_{fotogaleria}(t) = 1,15seg$

Tabla 36. Tiempos de respuesta interacción del sistema al desplegar la fotografía en el formular para agregar paciente

- En desplegar la carpeta de fotos seleccionada desde la galería

Numero	Tiempo(seg)
1	1,47
2	1,14
3	1,20
4	1,15
5	1,29

Peor caso: $R_{carpetagaleria}(t) = 1,47seg$

Tabla 37. Tiempos de respuesta desplegar la carpeta de fotos seleccionada desde la galería.

- Entre tabs de un paginador horizontal:

Numero	Tiempo(seg)
1	0,14
2	0,18
3	0,17
4	0,19
5	0,13

Peor caso: $R_{pager}(t) = 0,19seg$

Tabla 38. Tiempos de respuesta interacción del sistema al pasar de una pestaña a otra en un paginador horizontal.

- Seleccionador de fecha:

Numero	Tiempo(seg)
1	0,11
2	0,12
3	0,16
4	0,13
5	0,15

Peor caso: $R_{datepicker}(t) = 0,16seg$

Tabla 39. Tiempos de respuesta interacción del sistema entre vistas del menú principal.

Resumen operadores $R(t)$:

$R(t)$	Tiempo
$R_{act}()$	0,27seg
$R_{mprincipal}()$	0,05seg
$R_{dialog}()$	0,02seg
$R_{fotogaleria}()$	1,15seg
$R_{abrirgaleria}()$	5,8seg
$R_{carpetagaleria}()$	1,29seg
$R_{pager}()$	0,19seg

<i>Rdatepicker()</i>	0.36seg
----------------------	---------

Tabla 40. Resumen de operadores R(t) para la prueba basada en usuarios.

Operador X (modela eventos de distracción):

Las distracciones que puede llegar a presentar un usuario al momento de una evaluación de usabilidad en su contexto de uso, podrían ser pequeñas como grandes, lo que hace difícil la toma de decisiones para el diseñador de la prueba. A todas las tareas se les ha aplicado una distracción grande, con el fin de incluir asistencias dentro de las tareas.

Ubicación Operadores Mentales M:

La heurística de Kieras [21] define 5 reglas para ubicar operadores Mentales:

Regla 1: El usuario debe tomar la decisión de realizar una tarea.

Regla 2: Si hay más de una opción para proceder, y la decisión no es obvia o bien practicada, pero a su vez es importante, el usuario tiene que parar y pensar (M).

Regla 3: El usuario debe parar y escanear la pantalla en búsqueda de un elemento que no conozca o cuya ubicación en la pantalla no haya sido mecanizado por la práctica.

Regla 4: Ubicar M, cuando deba recordar un parámetro dentro de la tarea.

Regla 5: Los usuarios chequean antes de ejecutar una acción, por ejemplo, antes de presionar atrás o entra a un cuadro de texto, ellos suelen parar y examinar estos elementos.

Para las estimaciones de tiempo de nuestro sistema, se consideran usuarios nuevos, por lo que la ubicación de cada operador mental M, además de seguir las reglas de Kieras, tiene otras consideraciones para usuarios nuevos: verifican cada paso, trabajan lentamente, cuidadosamente y recuerdan cada caso que se ha ejecutado.

USUARIO CUIDADOR

Ingresar al menú principal como cuidador

Usuario: Cuidador

Inicia: UI de autenticación

Descripción	Operador	Tiempo(seg)
1. Decide realizar la tarea	M	1,35
2. Encuentra los botones que permiten acceder como cuidador o supervisor – terapeuta cognitivo	M	1,35
3. Piensa que tipo de usuario es	M	1,35
4. Hace un “tap” sobre el botón de acceso como cuidador	Tap	0,08
Total		

$$3M + Tap = 3(1,35) + 0,08 = 4,13 \text{ seg}$$

+Operador Xstrong (21%):

$$= 5 \text{ seg}$$

Tabla 41. Modelado KLM tarea ingresar al menú principal como cuidador.

Ingresar una nota de paciente asociada a un evento como caída o error de medicación

Usuario: Cuidador

Inicia: UI ficha de usuario

Descripción	Operador	Tiempo(seg)
1. Decide realizar la tarea	M	1,35
2. Detecta las tres pestañas "ficha de paciente", "notas", y "terapia cognitiva"	M	1,35
3. Escoge "notas"	M	1,35
4. Ejecuta un <i>swipe</i> horizontal hacia la derecha.	Swipe	0,70
5. Lee e interpreta las ayudas textuales.	M	1,35
6. Encuentra el botón de agregar notas	M	1,35
7. "Tap" sobre el <i>floatingactionbutton</i> que agrega notas.	Tap	0,08
8. El sistema despliega una nueva vista	R(t)activity	0,27
9. Elige una categoría (e.g Caída)	M	1,35
10. "Tab" sobre la categoría	Tap	0,08
11. Piensa en la descripción que va a escribir de cuatro letras (para la prueba)	M	1,35
12. Cambia su atención en el teclado virtual	SMicro	0,14
13. Escribe las cuatro letras en el teclado virtual.	K x 4(letras)	0,39 x 4 = 1,12
14. "Tap" sobre "nota tardía"	Tap	0,08
15. Observa las instrucciones del campo de texto "responsable"	M	1,35
16. Localiza el campo de texto "responsable"	M	1,35
17. "Tap" sobre el campo de texto	Tap	0,08
18. Enfoca su atención en el teclado virtual	Smicro	0,14
19. Escribe un nombre de 6 letras	K x 6	0,39 x 6 =2,34
20. Localiza el botón OK del teclado	M	1,35
21. Tap sobre el botón Ok	Tap	0,08
22. Encuentra el botón Guardar	M	1,35
23. "Tap" sobre "guardar"	Tap	0,08
Total		
$11M + 6Tap + 2Smicro + 10K + Ract(t) + Swipe =$ $(11 \times 1,35\text{seg}) + (6 \times 0,08\text{seg}) + (2 \times 0,14\text{seg}) + (10 \times 0,39\text{seg}) + 0,27 + 0,07\text{seg}$ $= 14,85\text{seg} + 0,48\text{seg} + 0,28\text{seg} + 0,27\text{seg} + 4,0092\text{seg} + 0,07\text{seg}$ $= 19,95\text{seg}$		
+Operador Xstrong:		
$= 24,13 \text{ seg}$		

--

Tabla 42. Modelado KLM tarea Ingresar una nota de paciente asociada a un evento como caída o error de medicación.

Leer un Tip o Recomendación

Usuario: Cuidador

Inicia: UI Menú principal

Descripción	Operador	Tiempo(seg)
1. Decide realizar la tarea	M	1,35
2. Detecta que está en lista de pacientes	M	1,35
3. Escoge la pestaña “tips o recomendaciones para cuidador”	M	1,35
4. Ejecuta un Tap en dicha pestaña	Tap	0,08
5. El sistema despliega una nueva vista	Rpager(t)	
6. Observa la lista de recomendaciones	M	1,35
7. Mentalmente selecciona una recomendación	M	1,35
8. “Tap” sobre el ítem de lista.	Tap	0,08
9. El sistema despliega una nueva visa	R(t)	
Total $5(M) + 2(Tap) + 2(Rpag(t)) = 5(1,35seg) + 2(0,08seg) + 2(0,19seg)$ $= 7,3seg$ +Operador Xstrong : $= 8,83seg$		

Tabla 43. Modelado KLM tarea Leer un Tip o Recomendación.

USUARIO SUPERVISOR

Registrarse como supervisor.

Usuario: Supervisor de Cuidadores

Inicia: UI autenticación

Descripción	Operador	Tiempo(seg)
1. Decide realizar la tarea	M	1,35
2. Decide si es cuidador o supervisor	M	1,35
3. Ejecuta un tap sobre supervisor	Tap	0,08
4. Recuerda si tiene o no cuenta	M	1,35
5. Encuentra el link para registrarse	M	1,35
6. Ejecuta un tap sobre registrarse	M	1,35
7. El sistema despliega una nueva vista	Ract(t)	

8. El usuario decide llenar sus datos	M	1,35
9. El usuario localiza el primer campo de texto	M	1,35
10. Ejecuta tap sobre el primer campo de texto	Tap	0,08
11. Enfoca su atención en el teclado virtual	Smicro	0,14
12. Piensa un nombre de usuario	M	1,35
13. Escribe su nombre de usuario (e.g 8 caracteres)	K x Nu	0,39 x Nu
14. Piensa en que es su nombre de usuario correcto	M	0,39
15. El usuario localiza el botón virtual OK	M	1,35
16. Presiona la tecla virtual OK	K	0,39
17. El usuario localiza el segundo campo de texto	M	1,35
18. Ejecuta tap sobre el segundo campo de texto	Tap	0,08
19. Enfoca su atención en el teclado virtual	Smicro	0,14
20. Piensa una contraseña	M	1,35
21. Escribe su contraseña (e.g 8 caracteres)	K x Nc	0,39 x Nc
22. El usuario localiza el botón OK	M	1,35
23. Presiona la tecla virtual OK	K	0,39
24. Observa y localiza el tercer campo de texto	M	1,35
25. Ejecuta tap sobre el tercer campo de texto	Tap	0,08
26. Enfoca su atención en el teclado virtual	Smicro	0,14
27. Escribe su nombre completo	K x Nn	0,39 x Nn
28. El usuario localiza el botón virtual OK	M	1,35
29. Presiona la tecla virtual OK	K	0,39
30. Ejecuta tap para guardar	Tap	0,08
<p>Total</p> $15(M) + 4(Tap) + [K(3 + Nu + Nc + Nn)] + Ract(t)$ $= 15(1,35seg) + 4(0,08seg) + [0,39(3 + Nu + Nc + Nn)] + 0,27seg$ $= 20,84seg + [0,39(3 + Nu + Nc + Nn)]$ <p>+operador Xstrong: = (20,84seg + [0,39(3 + Nu + Nc + Nn)]), luego sumar el 21% del total.</p>		

Tabla 44. Modelado KLM tarea Registrarse como supervisor.

Ingresar al menú principal como supervisor

Usuario: Supervisor de Cuidadores

Inicia: UI autenticación

Descripción	Operador
1. El usuario decide realizar la tarea	M

2. El usuario encuentra los botones que permiten acceder como cuidador o supervisor – terapeuta cognitivo	M
3. Usuario piensa que tipo de usuario es	M
4. El usuario realiza un “tap” sobre el botón de acceso como supervisor o terapeuta cognitivo	Tap
5. El sistema despliega los campos de texto para autenticarse	Ract(t)
6. El usuario descubre que debe escribir sus credenciales	M
7. El usuario recuerda sus credenciales	M
8. El usuario realiza un tap en el campo de texto de usuario	Tap
9. El usuario cambia su atención al teclado virtual	Smicro
10. El usuario piensa en su nombre de usuario	M
11. El usuario escribe su nombre de usuario	K x Nu
12. El usuario localiza el botón OK	M
13. El usuario presiona OK en el teclado virtual	K
14. El usuario localiza el siguiente campo de texto	M
15. El usuario ejecuta un tap en el campo de texto contraseña	Tap
16. El usuario cambia su atención al teclado virtual	Smicro
17. El usuario recuerda su contraseña	M
18. El usuario escribe su contraseña	K x Nc
19. El usuario localiza el botón OK	M
20. El usuario presiona OK en el teclado virtual	K
21. El usuario localiza el botón Entrar	M
22. El usuario ejecuta un tap en el botón entrar	Tap
<p>Total</p> $11(M) + (K(2 + Nu + Nc)) + 4(Tap) + 2(Smicro) + Ract(t)$ $= 11(1,35seg) + [0,39(2 + Nu + Nc)] + 4(0,08seg) + 2(0,14) + 0,27seg$ $= (15,72seg + [0,39(2 + Nu + Nc)]), \text{ Luego sumarle el 21\% del total.}$	

Tabla 45. Modelado KLM tarea Ingresar al menú principal como supervisor.

Agregar un Paciente

Usuario: Supervisor, cuidadores y terapeuta cognitivo.

Inicia: UI Menú Principal

Descripción	Operador
1. El usuario decide realizar la tarea	M

2. El usuario localiza el <i>floatingactionbutton</i> para agregar paciente	M
3. El usuario realiza un tap en el botón	Tap
4. El sistema despliega una nueva vista	Ract(t)
5. El usuario decide llenar datos de un paciente	M
6. El usuario lee las instrucciones	M
7. El usuario localiza el primer campo de texto (Nombre)	M
8. El usuario ejecuta un tap en ese campo de texto	M
9. El usuario piensa en el nombre del paciente	M
10. El usuario dirige su atención al teclado virtual	Smicro
11. El usuario escribe el nombre del usuario	K x Nnombre
12. El usuario localiza el botón OK	M
13. El usuario presiona OK en el teclado virtual.	K
Paso 6 – 13 Repite para los campos cédula y eps	$2 \times [(5M) + Smicro + K] + (K \times Ncedula) + (K \times Neps)$
14. El usuario localiza el botón flotante para agregar foto	M
15. El usuario ejecuta un tap en el botón flotante	Tap
16. El usuario piensa si tomar una foto o usar una de la galería.	M
17. El usuario elige la opción de tomar seleccionar una foto de la galería	Tap
18. El sistema despliega la UI asociada a la galería	Rabirgaleria(t)
19. El usuario elige la foto de paciente	M
20. El usuario ejecuta tap en la foto de paciente	Tap
21. El usuario se concentra de nuevo en el formulario	M
22. El usuario localiza el campo fecha de nacimiento	M
23. El usuario ejecuta un tap	Tap
24. El sistema despliega el <i>datepicker</i>	Rdatepicker(t)
25. Piensa en la fecha en que nació el paciente	M
26. Localiza el día del mes en que nació el paciente	M
27. El usuario realiza un tap sobre el día de nacimiento	Tap
28. El usuario localiza el guardar	M
29. El usuario presiona el botón guardar usando el gesto tap	Tap
30. El sistema despliega la pantalla 2	Ract(t)
31. El usuario decide completar el test de 10 puntos	M
32. El usuario lee las instrucciones	M
33. El usuario lee la primera pregunta	M

34. El usuario observa las respuestas de la primera pregunta	M
35. El usuario elige una respuesta	M
36. El usuario selecciona un checkbox realizando un tap	Tap
Las siguientes 9 preguntas se responden bajo la misma secuencia del punto 24 a 27	9 x (3M x Tap)
37. El usuario localiza el botón guardar	M
38. El usuario ejecuta un tap en el botón guardar	Tap
Total $= 56(M) + 18(\text{Tap}) + K(3 + N_{cedula} + N_{eps} + N_{nombre}) + 2R_{act}(t) + R_{datepicker}(t) + R_{abrirgaleria}(t) + 3(S_{micro})$ $= 56(1,35) + 18(0,08) + [0,39(3 + N_{cedula} + N_{eps} + N_{nombre})] + 2(0,27seg) + 0,16seg + 5,8seg + 3(0,14)$ $= 75,6 + 1,44 + [0,39(3 + N_{cedula} + N_{eps} + N_{nombre})] + 6,92seg$ $= (83,96seg + [0,39(3 + N_{cedula} + N_{eps} + N_{nombre})])$, luego sumarle el 21%	

Tabla 46. Modelado KLM tarea Agregar un Paciente.

Entrar al perfil de un Paciente

Usuario: Supervisor de Cuidadores y Terapeuta cognitivo

Inicia: UI Menú Principal

Descripción	Operador
1. El usuario decide realizar la tarea	M
2. El usuario escoge el paciente	M
3. El Usuario ejecuta tap en el ítem de paciente	Tap
Total $2M + \text{Tap} = 2(1,35) + 0,08 = 2,78 \text{ seg}$ +operador Xstrong: $= 3,52seg$	

Tabla 47. Modelado KLM tarea Entrar al perfil de un Paciente.

Agregar una recomendación a los cuidadores

Usuario: Supervisor de Cuidadores y Terapeuta cognitivo

Inicia: UI Menú Principal

Descripción	Operador
1. Decide realizar la tarea	M

2. Detecta que está en lista de pacientes	M
3. Escoge la pestaña “tips o recomendaciones para cuidador”	M
4. Ejecuta un Tap en dicha pestaña	Tap
5. El sistema despliega una nueva vista	Ract(t)
6. Observa la lista de recomendaciones	M
7. Localiza el botón flotante para agregar recomendaciones	M
8. El usuario ejecuta el gesto tal sobre el botón flotante	Tap
9. El sistema despliega una nueva vista	Ract(t)
10. El usuario decide escribir la recomendación	M
11. El usuario localiza el campo de título	M
12. El usuario ejecuta el gesto tap sobre el campo de texto de título	Tap
13. El usuario piensa el título que va a escribir	M
14. El usuario se concentra en el teclado virtual	Smicro
15. El usuario escribe el título en el teclado virtual	K x Ntitulo
16. El usuario localiza el botón Ok del teclado virtual	M
17. El usuario presiona botón OK del teclado virtual	K
18. El usuario localiza el campo de descripción	M
19. El usuario ejecuta el gesto tap sobre el campo de texto descripción	Tap
20. El usuario piensa en la descripción	M
21. El usuario se concentra en el teclado virtual	Smicro
22. El usuario escribe la descripción	K x Ndescripcion
23. El usuario busca el botón Ok del teclado virtual	M
24. El usuario teclea el botón OK del teclado virtual	K
25. El usuario localiza el activador de notificaciones	M
26. El usuario revisa si está activado (estado)	M
27. El usuario activa las notificaciones realizando el gesto tap sobre el switch	Tap
28. El usuario localiza le botón guardar	M
29. El usuario ejecuta el botón guardar usando tap	Tap
Total $15 M + 6Tap + K(2 + Ntitulo + Ndescripcion) + 2Smicro + 2Ract(t)$ $= 15(1,35) + 6(0,08) + [0,39(2 + Ntitulo + Ndescripcion)] + 2(0,14) + 2(0,27seg)$ $= 20,25seg + 0,48seg + [0,39(2 + Ntitulo + Ndescripcion)] + 0,28seg + 0,54seg$ $= (21,55seg + [0,39(2 + Ntitulo + Ndescripcion)]),, luego agregar 21% del total$	



Tabla 48. Modelado KLM tarea Agregar una recomendación a los cuidadores

Ver más Estadísticas de la Ficha de paciente

Usuario: Supervisor de Cuidadores y Terapeuta cognitivo

Inicia: UI Ficha de paciente

Descripción	Operador
1. El usuario decide realizar la tarea	M
2. El usuario Busca las estadísticas	M
3. El Usuario Localiza el botón para ver mas estadísticas	M
4. El usuario ejecuta el gesto tap para presionar el botón	Tap
Total	
$3M + Tap = 3(1,35) + 0,08 = 4,13 \text{ seg}$ $4,13 \text{ seg} + (4,13 * 21\%) = 4,99 \text{ seg}$	

Tabla 49. Modelado KLM tarea Ver más Estadísticas de la Ficha de paciente.

Cambiar datos del perfil de usuario (contraseña)

Usuario: Supervisor de Cuidadores y Terapeuta cognitivo

Inicia: UI Menú Principal

Descripción	Operador
1. El usuario decide realizar la tarea	M
2. El usuario localiza la sección perfil de usuario	M
3. El sistema lanza una nueva vista	Ract(t)
4. El usuario busca la contraseña	M
5. El usuario hace localiza el botón de editar	M
6. El usuario ejecuta un "tap" sobre editar	Tap
7. El usuario borra todos los caracteres (8)	8 x K
8. El usuario decide escribir otra contraseña	M
9. El usuario escribe una contraseña de 8 caracteres	8 x K
10. El usuario localiza el botón guardar	M

11. El usuario ejecuta un "tap" sobre el botón guardar	Tap
<p>Total</p> $6M + 2Tap + 16K + R(t) = 6(1,35) + 2(0,08) + 16(0,39) + R(t)$ $= 8,1seg + 0,16seg + 6,24seg + 0,27seg$ $= 14,77seg$ <p>+operador Xstrong:</p> $= 14,77seg + (14,77seg * 21\%) = 17,87seg$	

Tabla 50. Modelado KLM tarea Cambiar datos del perfil de usuario (contraseña) .

Eliminar una recomendación

Usuario: Supervisor de Cuidadores y Terapeuta cognitivo

Inicia: UI Tips o recomendaciones

Descripción	Operador
1. El usuario decide realizar la tarea	M
2. El usuario busca la recomendación que quiere eliminar	M
3. El usuario ejecuta tap sobre la recomendación	Tap
4. El sistema despliega una nueva vista	Ract(t)
5. El usuario se adapta a la nueva UI	M
6. El usuario localiza el control para eliminar	M
7. El usuario ejecuta el control de eliminar con el gesto tap	Tap
8. El sistema despliega una vista de tipo dialog	Rdialog(t)
9. El usuario lee las instrucciones para eliminar	M
10. El usuario elige la opción eliminar	M
11. El usuario ejecuta la opción usando Tap	Tap
<p>Total</p> $6M + 3Tap + R(t) + Rdialog(t) = 6(1,35) + 3(0,08) + Ract(t) + Rdialog(t)$ $= 8,34seg + 0,27seg + 0,02seg = 8,63seg$ $= 8,63seg + (8,63seg * 21\%) = 10,44seg$	

Tabla 51. Modelado KLM tarea Eliminar una recomendación

Ingresar una nota de paciente asociada a eventos como caídas, errores de medicación, cambios en las actividades básicas, instrumentales de la vida diaria, capacidades cognitivas y demás.

Usuario: Supervisor y Terapeuta cognitivo

Inicia: UI ficha de usuario

Descripción	Operador
1. El usuario decide realizar la tarea	M
2. El usuario detecta las tres pestañas "ficha de paciente", "notas", y "terapia cognitiva"	M
3. El usuario escoge "notas"	M
4. El usuario ejecuta un <i>swipe</i> horizontal hacia la derecha.	Swipe
5. El usuario lee e interpreta las ayudas textuales.	M
6. El usuario encuentra el botón de agregar notas	M
7. El usuario ejecuta "Tap" sobre el <i>floatingactionbutton</i> que agrega notas.	Tap
8. El sistema despliega una nueva vista	Ract(t)
9. El usuario elige una categoría (e.g Movilidad)	M
10. El usuario ejecuta "Tab" sobre la categoría	Tap
11. El usuario piensa en la descripción que va a escribir de cuatro letras (para la prueba)	M
12. El usuario cambia su atención en el teclado virtual	SMicro
13. El usuario escribe las cuatro letras en el teclado virtual.	K x 4(letras)
14. El usuario observa los síntomas actuales del paciente	M
15. El usuario piensa en cambiar uno solo (a modo de ejemplo)	M
16. El usuario marca un nuevo signo o síntoma usando tap	Tap
17. El usuario localiza "nota tardía"	M
18. "Tap" sobre "nota tardía"	Tap
19. Encuentra el botón Guardar	M
20. "Tap" sobre "guardar"	Tap
<p>Total</p> $11M + 5Tap + Smicro + 4K + Ract(t) + Swipe$ $= (11 \times 1,35seg) + (5 \times 0,08seg) + 1,14seg$ $+ (4 \times 0,39seg) + Ract(t) + 0,07seg$ $= 14,85seg + 0,4seg + 1,14seg + 1,56seg + 0,07seg + 0,27seg$ $= 18,29seg$ <p>Operador distracción</p> $= 18,29seg + (18,29seg * 21\%) = 22,13seg$	

Tabla 52. Modelado KLM tarea Ingresar una nota de paciente.

USUARIO TERAPEUTA COGNITIVO

Crear una nueva rutina de terapia de estimulación cognitiva

Usuario: Terapeuta cognitivo

Inicia: UI ficha de paciente

Descripción	Operador
1. El usuario decide realizar la tarea	M
2. El usuario observa que está en el <i>tab</i> "ficha" de paciente y que tiene otros dos	M
3. El usuario elige mentalmente el <i>tab</i> "terapia cognitiva"	M
4. El usuario ejecuta dos gestos <i>swipe</i> horizontalmente.	2 x Swipe
5. El usuario localiza el botón para crear nueva rutina	M
6. El usuario ejecuta un tap sobre el botón nueva rutina.	Tap
7. El sistema despliega una nueva vista	Ract(t)
8. El usuario lee las instrucciones de la UI	M
9. El usuario decide agregar un valor del test minimal (MMSE) al inicio.	M
10. El usuario localiza el campo de texto para ingresar valor del minimal (MMSE)	M
11. El usuario ejecuta un tap sobre el campo de texto	Tap
12. El usuario concentra su atención en el teclado	Smicro
13. El usuario escribe un valor de minimal (MMSE), de dos cifras.	K x 2
14. El usuario localiza el botón OK en el teclado virtual	M
15. El usuario ejecuta un tap sobre el botón virtual OK	Tap
16. El usuario observa que puede escribir una descripción	M
17. El usuario localiza el campo de texto para ingresar una descripción relacionada a la administración inicial del minimal con su paciente	M
18. El usuario ejecuta un tap sobre el campo de texto	Tap
19. El usuario concentra su atención en el teclado	Smicro
20. El usuario escribe la descripción	K x Ndescripcion
21. El usuario localiza el botón OK	M
22. El usuario ejecuta un gesto tap sobre el botón OK	Tap
23. El usuario localiza el botón guardar	M
24. El usuario ejecuta el gesto tap sobre el botón guardar	Tap
<p>Total:</p> $12M + 6Tap + 2Smicro + 2Swipe + Ract(t) + K(2 + Ndescripcion)$ $= 12(1,35) + 6(0,08) + 2(0,14) + 2(0,07) + K(2 + Ndescripcion)$ $+ Ract(t)$ $= 16,2seg + 0,48seg + 0,28seg + 0,14seg + K(2 + Ndescripcion) + 0,27seg$	

$$= 17,37\text{seg} + K(2 + N_{\text{descripcion}}), \text{ luego agregar el } 21\%$$

Tabla 53. Modelado KLM Crear una nueva rutina de terapia de estimulación cognitiva

Configurar una rutina con un ejercicio de reminiscencia.

Usuario: Terapeuta cognitivo

Inicia: UI rutina de ejercicios de reminiscencias vacía

Descripción	Operador
1. El usuario decide realizar la tarea	M
2. El usuario localiza la opción de agregar ejercicio ubicada en el menú de navegación inferior.	M
3. El usuario ejecuta un tap sobre la opción.	Tap
4. El sistema despliega una nueva vista	Ract(t)
5. El usuario lee las instrucciones del selector de ejercicios	M
6. El usuario localiza la lista desplegable	M
7. El usuario realiza un tap sobre la lista desplegable	Tap
8. El usuario mentalmente escoge un ejercicio	M
9. El usuario realiza un tap sobre el ejercicio elegido	M
10. El sistema despliega la fotografía asociada al ejercicio de reminiscencias.	R(t)
11. El usuario localiza el botón de "ingresar"	M
12. El usuario ejecuta el gesto tap para ingresar	Tap
<p>Total: $7M + 3Tap + R(t) = 7(1,35) + 3(0,08) + Ract(t) = 9,45\text{seg} + 0,24\text{seg} + 0,27\text{seg}$ $= 9,96\text{seg}$ +Operador distracción: $= 9,96\text{seg} + (9,96\text{seg} * 0,21) = 12,05\text{seg}$</p>	

Tabla 54. Modelado KLM Configurar una rutina con un ejercicio de reminiscencia.

Finalizar un ejercicio de reminiscencia y escribir una observación al respecto

Usuario: Terapeuta cognitivo

Inicia: UI ejercicio de reminiscencia

Descripción	Operador
1. El usuario decide realizar la tarea	M
2. El usuario localiza la opción de finalizar en el menú superior.	M

3. El usuario ejecuta un tap sobre la opción anteriormente mencionada	Tap
4. El sistema despliega una vista superpuesta	Rdialog(t)
5. El usuario lee las instrucciones	M
6. El usuario localiza el campo de texto de observaciones	M
7. El usuario ejecuta un tap sobre el campo de texto	Tap
8. El usuario dirige su atención en el teclado virtual	Smicro
9. El usuario escribe sus observaciones con el teclado virtual	K x Nobservaciones
10. El usuario localiza el botón Ok	M
11. El usuario ejecuta un tap sobre el botón OK	Tap
12. El usuario localiza el botón guardar	M
13. El usuario ejecuta un tap sobre el botón guardar	Tap
<p>Total:</p> $6M + 4Tap + Smicro + KxNobservaciones + Rdialog(t)$ <p>= 6(1,35) + 4(0,08) + 0,14 + 0,16(Nobservaciones) + 0,02seg, luego agregar 21% del total</p> $= 8,58seg + 0,16(Nobservaciones)$	

Tabla 55. Modelado KLM Finalizar un ejercicio de reminiscencia y escribir una observación al respecto.

Finalizar una rutina

Usuario: Terapeuta cognitivo

Inicia: UI rutina de ejercicios de reminiscencias vacía

Descripción	Operador
1. El usuario decide realizar la tarea	M
2. El usuario localiza la opción de finalizar la rutina ubicada en el menú de navegación inferior.	M
3. El usuario ejecuta un tap sobre la opción.	Tap
<p>Total:</p> $2M + Tap = 2(1,35) + 0,08 = 2,78seg$ <p>+operador Xstrong:</p> $= 2,78seg + (2,78seg * 0,21) = 3,36seg$	

Tabla 56. Modelado KLM Tarea Finalizar Rutina.

Crear un ejercicio de reminiscencia

Usuario: Terapeuta cognitivo

Inicia: UI Menú principal

Descripción	Operador
1. El usuario decide realizar la tarea	M
2. El localiza la opción ejercicios de reminiscencia	M
3. El usuario ejecuta un tap sobre la opción de ejercicios de reminiscencia	Tap
4. El sistema despliega una nueva vista	R(t)
5. El usuario decide crear un nuevo ejercicio de reminiscencia	M
6. El usuario localiza el campo de titulo	M
7. El usuario ejecuta el gesto tap sobre el campo de texto de titulo	Tap
8. El usuario piensa el título que va a escribir	M
9. El usuario se concentra en el teclado virtual	Smicro
10. El usuario escribe el título en el teclado virtual	K x Ntitulo
11. El usuario localiza el botón Ok del teclado virtual	M
12. El usuario presiona botón OK del teclado virtual	K
13. El usuario localiza el campo de descripción	M
14. El usuario ejecuta el gesto tap sobre el campo de texto descripción	Tap
15. El usuario piensa en la descripción	M
16. El usuario se concentra en el teclado virtual	Smicro
17. El usuario escribe la descripción	K x Ndescripcion
18. El usuario busca el botón Ok del teclado virtual	M
19. El usuario teclea el botón OK del teclado virtual	K
20. El usuario localiza el botón para agregar una fotografía.	M
21. El usuario ejecuta el gesto tap sobre el botón.	Tap
22. El usuario elige mentalmente la opción galería	M
23. El sistema despliega la galería del dispositivo	Rabringaleria(t)
24. El usuario decide elegir una fotografía	M
25. El usuario escoge la fotografía	M
26. El usuario ejecuta un tap sobre la foto elegida	Tap
27. El sistema retorna a la vista anterior	R(t)
28. El usuario decide guardar el ejercicio	M
29. El usuario localiza el botón de guardar	M

30. El usuario ejecuta un tap sobre el botón	Tap
<p>Total</p> $15M + 6Tap + 3Rabrir\ galeria(t) + K(2 + Ntitulo + Ndescripcion) + 2Smicro$ $= 15(1,35) + 6(0,08) + 3Rabrir\ galeria(t) + K(2 + Ntitulo + Ndescripcion) + 2(0,14) + 3(5,8seg), \text{ luego aplicar } 21\%.$ $= 38,41seg + K(2 + Ntitulo + Ndescripcion)$	

ANEXO V: EVALUACION FINAL CON USUARIOS

ANEXO V.1 Protocolo para la prueba basada en el usuario, fase transición

1. Presentación:

Somos estudiantes de la universidad del cauca, nos encontramos evaluando una aplicación móvil para la asistencia de cuidadores e involucrados en la terapia de estimulación cognitiva con adultos mayores de esta institución.

Desearía participar en la evaluación?. Si es cuidador toma alrededor de 10 minutos, para un supervisor 20 minutos, finalmente el profesional en psicología 30 minutos.

2. Ronda inicial de preguntas:

Cuál es su nombre, edad, experiencia laboral y cargo, (sacar también la raza y sexo).

Si es profesional en psicología:

Que sabe de la terapia de reminiscencia?

Si es profesional en psicología o supervisor de cuidadores:

Que sabe de la prueba *Minimental State Examination* y las escalas *Blessed Dementia Scale*, *Lawton y Brody (AIVD)*, riesgo de caídas.

3. Familiarización con la aplicación

Le entregaré la aplicación para que interactúe con ella y si es posible se familiarice. Cuenta de 5 a 8 minutos.

4. Tareas de usabilidad y escenarios:

Le pido por favor que complete las siguientes tareas que le iré presentando poco a poco, trate de decir todo lo que piensa.

Preguntas previas en cada interfaz gráfica:

- Cuál cree que es el objetivo de la pantalla?

- Cuál cree que es la función de este elemento de la pantalla ?(le muestra cada uno).
- (Si no entiende un elemento gráfico), como lo entendería mejor?.
- Es el lenguaje adecuado?.

Usuario Cuidador:

Nombre tarea	Escenario	Tiempo tarea ($R(t)$)
(TC1) Ingresar al menú principal como cuidador Inicia: UI autenticación	Suponga que usted quiere ingresar a la aplicación y le aparece una pantalla de autenticación con dos botones: cuidador o supervisor/profesional en psicología. Como lo lograría?	5 <i>seg</i>
(TC2) Ingresar una nota de paciente Inicia: UI menú Principal	Primero piense en una palabra de cuatro letras. Posteriormente suponga que quiere agregar una nota relacionada al paciente Carlos Erazo, el presento una caída hace varias horas. Como agregaría la nota, si la descripción es la palabra de cuatro letras que pensó anteriormente, inténtelo en la aplicación.	24,13 <i>seg</i>
(TC3) Leer Tip o recomendación Inicia: Menú principal	Un supervisor o jefe de área, ha escrito un tip para el cuidado en general del adulto mayor, trata de llegar al lugar donde encuentras los tips y posteriormente entra al tip mencionado con anterioridad.	8,83 <i>seg</i>
(TC4) Agregar un Paciente Inicia: UI menú principal	Un paciente de la institución tiene los siguientes datos: su nombre es Carlos Erazo, nació el 01/01/1960, cédula 10101010, Eps Emsanar. Deseas agregar un paciente con los datos anteriores, como lo harías?, ingresa cualquier foto de la galería.	$(83,96\text{seg} + [0,39(3 + N\text{cedula} + N\text{eps} + N\text{nombre})]) = (83,96\text{seg} + [0,39(29)]) = 95,27\text{seg} = 95,27\text{seg} + (95,27 * 21\%) = 115,27\text{seg}$

Usuario supervisor de Cuidadores

Nombre tarea	Escenario	Tiempo tarea ($R(t)$)
(TS1)	Usted desea registrarse en la aplicación, como lo haría?, el usuario	$= 20,84\text{seg} + [0,39(3 + 6 + 8 + 13)]$

Registrarse como supervisor Inicia: UI autenticación	es prueba, la contraseña 12345678 y el nombre es prueba prueba.	$= 32,54seg$ $= 32,54seg$ $+ 32,54seg$ $* (21 \% distracción)$ $= 39,3seg$
(TS2) Ingresar al menú principal como supervisor o terapeuta cognitivo Inicia: UI autenticación	Suponga que usted quiere ingresar a la aplicación y le aparece una pantalla de autenticación con dos botones: cuidador o supervisor/terapeuta. Como lo lograría?, recuerde que el usuario es prueba y la contraseña 12345678.	$15,72seg + [0,39(2 + 6 + 8)]$ $= 22seg + 22seg$ $* 21\%$ $= 26,62seg$
(TS3) Entrar al perfil de un Paciente Inicia: UI menú principal	Deseas ver la información ingresada del paciente Carlos Erazo, como lo harías?	$3,52seg$
(TS4) Agregar una recomendación a los cuidadores Inicia: UI menú principal	En este caso quieres compartir una recomendación a tus cuidadores, como lo harías?. El título de la recomendación es "recomendacion" y la descripción "descripcion".	$21,55seg + [0,39(2 + 13 + 11)]$ $= 31,69seg$ $+ (31,69seg * 21\%)$ $= 33,6seg$
(TS5) Ver más Estadísticas de la Ficha de paciente Inicia: Ficha de paciente	En la ficha de paciente hay indicadores relacionados a demencia, riesgo de caídas, deterioro cognitivo, Alzheimer si es el caso y estado mental. Quieres ver estos indicadores en estadísticas a lo largo de meses o años, por donde entrarías?	$4,99seg$
(TS6) Cambiar datos del perfil de usuario (contraseña) Inicia: Menú Principal	Deseas cambiar tu contraseña 12345678 por misdatos, como lo harías?	$17,87seg$

<p>(TS7) Eliminar una recomendación</p> <p>Inicia: UI Tips o recomendaciones</p>	<p>Una recomendación ingresada no te gusta; deseas borrarla, como lo lograrías?.</p>	<p>10,44seg</p>
<p>(TS8) Ingresar una nota de paciente asociada a eventos como caídas y errores de medicación, y cambios en las actividades básicas, instrumentales de la vida diaria, capacidades cognitivas y demás.</p> <p>Inicia: UI Ficha de usuario</p>	<p>Has visto que hace unos días el paciente Carlos Erazo disminuyó su movilidad, por lo que deseas agregar una nota relacionada a ese suceso. Como lo lograrías?, la descripción debe tener solo 4 letras, la nota debe ser tardía y puedes cambiar cualquier síntoma de la lista de chequeo.</p>	<p>22,13seg</p>

Usuario terapeuta cognitivo

Mismas tareas que el supervisor, además:

Nombre tarea	Escenario	Tiempo tarea (R(t))
<p>(TT1) Crear una nueva rutina de terapia de estimulación cognitiva</p> <p>Inicia: UI ficha de usuario</p>	<p>Usted va a realizar una terapia de estimulación cognitiva con el paciente Carlos Erazo, más exactamente de reminiscencia. Primero que todo debe crear una rutina o sesión. Como lo haría?. El valor inicial de <i>Minimental State Examination</i> debe estar en 15 y la descripción como "observacion".</p>	$17,37seg + K(13)$ $= 22,44seg$ $= 22,44seg$ $+ (22,44seg * 21\%)$ $= 27,15seg$
<p>(TT2) Configurar una rutina con un</p>	<p>Continuando con la terapia de reminiscencia aplicada al paciente Carlos Erazo, usted desea agregar un ejercicio</p>	<p>12,05seg</p>

ejercicio de reminiscencia. Inicia: UI rutina de ejercicios de reminiscencias vacía	a la rutina que actualmente se encuentra vacía, como lo harías?.	
(TT3) Finalizar un ejercicio de reminiscencia y escribir una observación al respecto Inicia: UI ejercicio de reminiscencia	Has finalizado tu ejercicio de reminiscencia con el paciente Carlos Erazo. Que elemento pulsarías para lograr eso?, Cuando lo hagas puedes agregar una observación que diga "hola".	$8,58seg + 0,16(4)$ $= 9,22seg$ $= 9,22seg$ $+ (9,22 * 21\%)$ $= 11,15seg$
(TT4) Finalizar una rutina	Has finalizado tu rutina con el paciente Carlos Erazo. Que elemento pulsarías para lograrlo?	$3,36seg$
(TT5) Crear un ejercicio de reminiscencia Inicia: UI Menú principal	Los ejercicios de reminiscencia son fáciles de diseñar, por lo que deseas crear uno nuevo, alusivo a la torre del reloj. Como crearías un ejercicio de reminiscencia con el título "torre del reloj", la descripción "esta es la torre del reloj" y finalmente la fotografía.	$38,41seg + K(2 + 15 + 26)$ $= 38,41seg$ $+ 16,77seg$ $= 55,18seg$ $55,18seg$ $+ (55,18seg * 0.21)$ $= 66,67seg$

5. Revisión de la aplicación

- Que le parecieron los colores de la aplicación
- Que significado tiene el logotipo para usted?, es de su agrado?.

Tanto supervisor como terapeuta:

- Qué opina del sistema de notas para monitoreo del avance de la demencia senil?
- Las categorías están bien representadas?
- Los indicadores mostrados en la aplicación son útiles?

Exclusivo del terapeuta:

- Qué opina de la terapia de reminiscencia de la aplicación?
- Que se podría mejorar?
- Es útil para usted?

6. Medidas de satisfacción usando SUS:

Cuestionario de Satisfacción:

Nombre:

Edad:

Educación:

Cédula:

Cargo:

En cada pregunta marque con una x.

1. Creo que me gustará usar la aplicación frecuentemente

Muy en desacuerdo 1	2	3	4	Muy de acuerdo 5
---------------------------	---	---	---	------------------------

2. Encontré la aplicación móvil innecesariamente compleja

Muy en desacuerdo 1	2	3	4	Muy de acuerdo 5
---------------------------	---	---	---	------------------------

3. En mi opinión la aplicación es fácil de usar.

Muy en desacuerdo 1	2	3	4	Muy de acuerdo 5
---------------------------	---	---	---	------------------------

4. Creo que necesitaría ayuda de un experto para poder utilizar la aplicación

Muy en desacuerdo 1	2	3	4	Muy de acuerdo 5
---------------------------	---	---	---	------------------------

5. Encontré las diversas funcionalidades de la aplicación bastante unidas.

Muy en desacuerdo 1	2	3	4	Muy de acuerdo 5
---------------------------	---	---	---	------------------------

6. Pienso que la aplicación tiene muchas inconsistencias.

Muy en desacuerdo 1	2	3	4	Muy de acuerdo 5
------------------------	---	---	---	---------------------

7. Creo que la mayoría de personas aprenderían a utilizar esta aplicación rápidamente

Muy en desacuerdo 1	2	3	4	Muy de acuerdo 5
------------------------	---	---	---	---------------------

8. Me parece difícil usar la aplicación

Muy en desacuerdo 1	2	3	4	Muy de acuerdo 5
------------------------	---	---	---	---------------------

9. Me sentí cómodo usando la aplicación

Muy en desacuerdo 1	2	3	4	Muy de acuerdo 5
------------------------	---	---	---	---------------------

10. Necesite aprender muchas cosas antes de que pudiese manejar la aplicación

Muy en desacuerdo 1	2	3	4	Muy de acuerdo 5
------------------------	---	---	---	---------------------

ANEXO V.2 Resultados y análisis Completo

Convención:

Convención	Significado
	Completado
	No completado
C	Cuidador
S	Supervisor
T	Terapeuta cognitivo
A	Adulto Mayor
TS, TC,TT	Tarea del cuidador, supervisor, terapeuta

Tabla 57. Convenciones para el Análisis de la prueba.

1. **CARACTERISTICA EFICACIA:**
 - a. **Métrica tasa de tareas completadas**

Meta a nivel de tarea: Por encima de 78%, conforme a la heurística de Jeff Sauro para superar el cuartil del 50% en donde se ubica la mayoría de pruebas de usabilidad.

Tareas de usabilidad exclusivas del cuidador:

No excluye tareas asistidas o no asistidas. La tarea 4 (agregar paciente), fue asignada en esta prueba para usuarios cuidador, supervisor y terapeuta cognitivo. De los 8 cuidadores 6 fueron mujeres y 2 hombres.

# Participantes /Tarea	TC1	TC2	TC3	TC4
1C				
2C		*		
3C				
4C				*
5C				
6C				
7C				
8C				
Tasa de Finalización CON ASISTENCIA (A/B)	7/8 87,5%	7/8 87,5%	7/8 87,5%	8/8 100%
Meta (78%)				
Tasa de Finalización SIN ASISTENCIA (A/B)	7/8 87,5%	6/8 75%	7/8 87,5%	7/8 87,5%
Meta (78%)				

Tabla 58. Tasa de finalización de taras con asistencia.

Por lo que la tasa de finalización de tareas con asistencia sería:

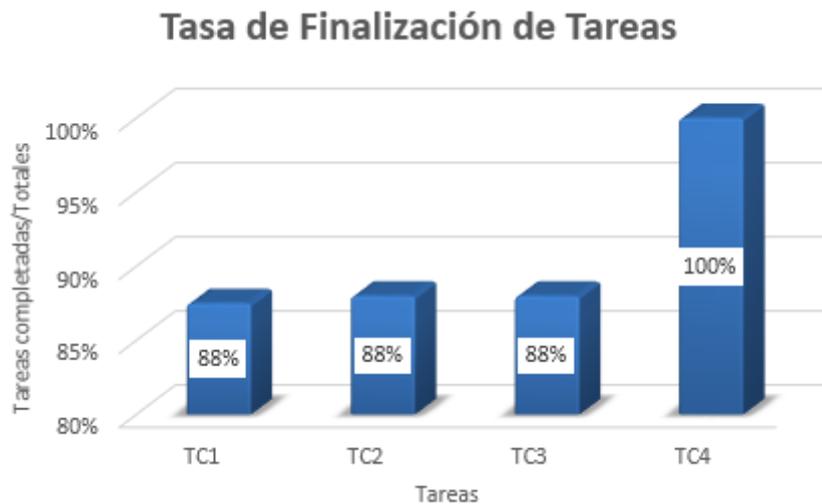


Figura 71. Tasa de finalización de tareas, usuario cuidador.

(*): La tarea se completó con una o varias asistencias del moderador. La norma ISO /IEC 25022 define el término “asistencia” como una ayuda del moderador al usuario para permitir que la prueba continúe.

De la figura anterior se deduce que las tasas de finalización (asistidas) de las cuatro tareas superaron la meta del 78%, por lo que cumplen por el momento 1/3 de la calidad de la experiencia de usuario y la usabilidad. Sin embargo, es más confiable analizar la tasa de finalización con tareas no asistidas, ya que a fin de cuentas el usuario utilizaría la aplicación sin un individuo que le ayude. A continuación, la gráfica respectiva:

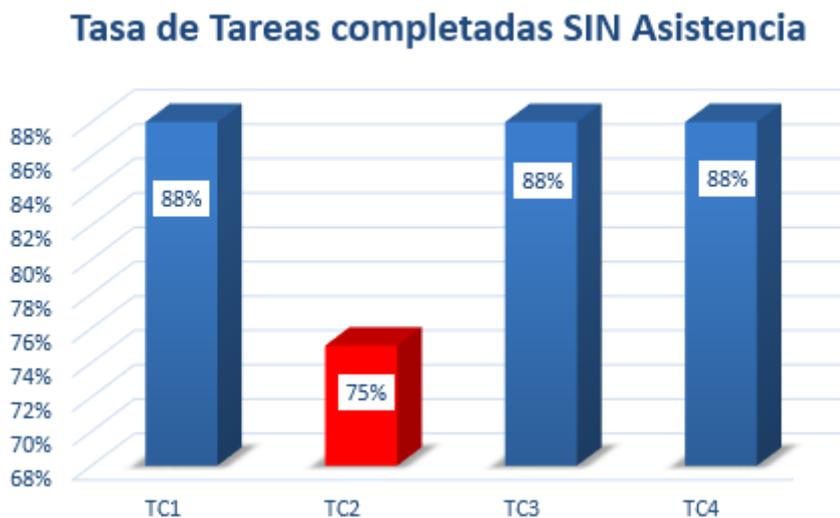


Figura 72. Tasa de finalización de tareas sin asistencia, usuario cuidador.

Se observa que la única tarea que no pasó la meta de usabilidad fijada, corresponde a “Agregar Nota de paciente”. Una de las causas observadas por la cámara y la

observación *in situ*, muestra que los usuarios confunden el panel informativo de la izquierda (GUI lista de notas) con un contenedor de botones. Por lo que creen que pueden lanzar la interfaz de agregar notas desde ahí. Adicionalmente, las tareas incompletas se efectuaron con usuarias mujeres de baja adherencia a la tecnología quienes mencionaron no disfrutar el uso de dispositivos y aplicaciones, de las dos, una supera los 40 años y otra tiene 22. Los resultados son positivos ya que la mayoría de tareas logró la meta planteada y se ubicaron entre el segundo y tercer cuartil de un estudio de 1200 tareas de usabilidad [15]. Ninguna tarea se ubica por debajo del cuartil del 25%. Para alcanzar el tercer cuartil se necesitaría obtener un 92%. La tarea “Agregar nota de paciente”, no logro obtener la meta deseada, sin embargo se ubicó a tan solo 3%. Finalmente, se corroboró el término cuidador asignado inicialmente en el modelo de usuario, logrando un entendimiento de parte de auxiliares de enfermería.

Tareas supervisor de cuidadores y terapeuta cognitivo:

Las tareas representativas asignadas al supervisor para la prueba son igualmente compartidas con el terapeuta cognitivo. Por lo que se cuenta con 10 participantes.

# Participante	TS1	TS2	TS3	TS4	TS5	TS6	TS7	TS8
1S	 *	 *						 *
2S								
3S								
4S								 *
5S								
1T	 *							
2T								
3T								 *
4T						 *		
5T								
Tasa de Finalización CON	10/10 100%	10/10 100%	10/10 100%	8/10 80%	10/10 100%	8/10 80%	8/10 80%	9/10 90%

ASISTENCIA (A/B)							
Meta (78%)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tasa de Finalización SIN ASISTENCIA (A/B)	80%	90%	100%	80%	100%	70%	90%
Meta (78%)	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗
Promedio	83,75%						

Tabla 59. Tasa de finalización de tareas, de TS1 a TS8.

Estos datos se resumen en las siguientes gráficas, donde las barras de color rojo indican que no cumplieron la meta de usabilidad fijada.



Figura 73. Tasa de finalización de tareas con asistencia.



Tabla 60. Tasa de finalización de tareas sin asistencia.

- Las tareas TS3 y TS5 se ubicaron por encima del tercer cuartil Q3 (percentil 75%), indicando una tasa de finalización satisfactoria.
- Con asistencia del moderador, se obtuvieron las 8 metas de usabilidad. Lo que podría indicar que con más práctica el usuario obtendría sin asistencia los objetivos propuestos para dichas tareas.
- Sin asistencia del moderador, las tareas TS6 “cambiar datos de usuario” y TS8 “agregar nota de paciente”, no alcanzaron el 78% de tasa de finalización. La razón de TS3 es similar al análisis pasado con cuidadores, respecto a TS5 los usuarios pensaban que podían cambiar su contraseña tan solo pulsando sobre la línea de texto mas no el icono respectivo, posteriormente dos de ellos salieron de esa opción.
- Se corroboró el término supervisor y terapeuta cognitivo por medio de la tarea TS1 y TS2.
- Ninguna tarea se ubica por debajo del cuartil Q1 o percentil 25% de la distribución de resultados en tasa de tareas completadas.
- La cantidad de tareas completadas es similar entre supervisores y terapeutas.

Tareas exclusivas del terapeuta cognitivo:

Dada las dificultades de encontrar en nuestra ciudad, fisioterapeutas o psicólogos con experiencia en el trabajo con adultos mayores, y que además estuvieran disponibles para la prueba, no fue posible evaluar más de 5.

# Participante	TT1	TT2	TT3	TT4	TS5
1T	✓	✓	✓	✓	✓
2T	✓	✓	✓	✓	✓
3T	✓	✓	✓	✓	✓

				*	
4T	✓	✓	✓	✓	✗
		*			
5T	✓	✓	✓	✓	✓
Tasa de Finalización CON ASISTENCIA (A/B)	5/5 100%	5/5 100%	5/5 100%	5/5 100%	4/5 80%
Meta (78%)	✓	✓	✓	✓	✓
Tasa de Finalización SIN ASISTENCIA (A/B)	100%	80%	100%	80%	80%
Meta (78%)	✓	✓	✓	✓	✓

Tabla 61. Tasa de finalización de tareas, de TT1 a TT5

El único error presentado está relacionado a la tarea “crear ejercicio de reminiscencia” donde el usuario no pudo localizar la pestaña. Resumido en la gráfica siguiente, la tasa de finalización de tareas sin asistencia supera en todas las tareas la meta fijada.

Tasa de Finalización de Tareas Sin Asistencia

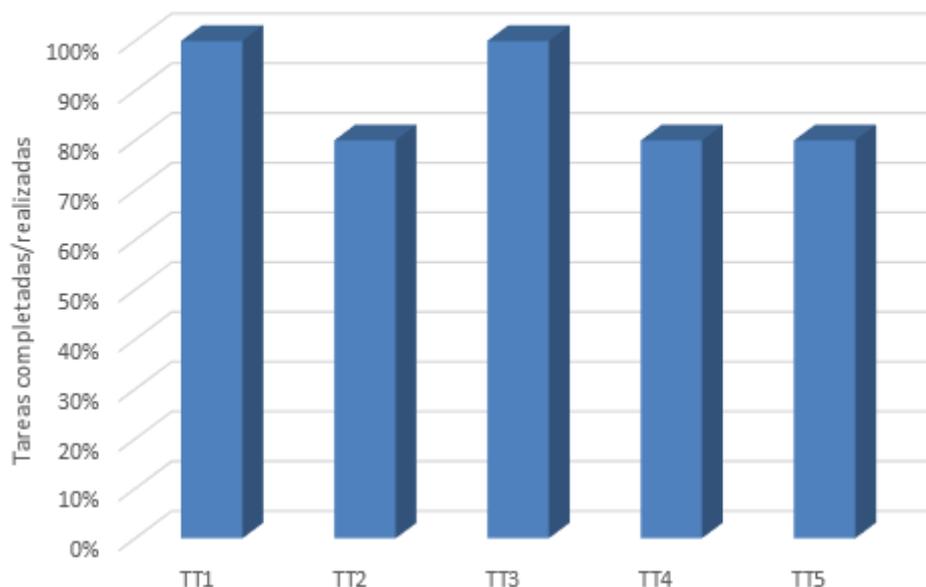


Figura 74. Tasa de finalización de tareas sin asistencia.

b. Métrica frecuencia de error:

La métrica de frecuencia de error no tiene una meta de usabilidad asignada, ya que no hay heurísticas que definan una cota máxima de aceptación, ni tampoco estudios con numerosas evaluaciones bajo esta métrica, que permitan conocer la mediana de la distribución y así realizar un análisis comparativo. Por otro lado, si es posible utilizar dicha métrica como medida de comparación si tiene en cuenta los diseños previos. Trayendo a colación el análisis correspondiente realizado en la fase de elaboración, existen diferencias evidentes entre dicho escenario y el actual, ya que en primer lugar el nivel de detalle de las soluciones de diseño es evidente, además, los escenarios planteados en la fase elaboración fueron relativamente cortos con respecto a los diseñados en la fase actual. Conocido esto se hace un análisis independiente. Es necesario mencionar que la frecuencia de error mostrada a continuación, excluye los errores presentados en las tareas que no fueron cumplidas, ya que nos interesa más conocer cuántos errores comete un usuario antes de cumplir una tarea.

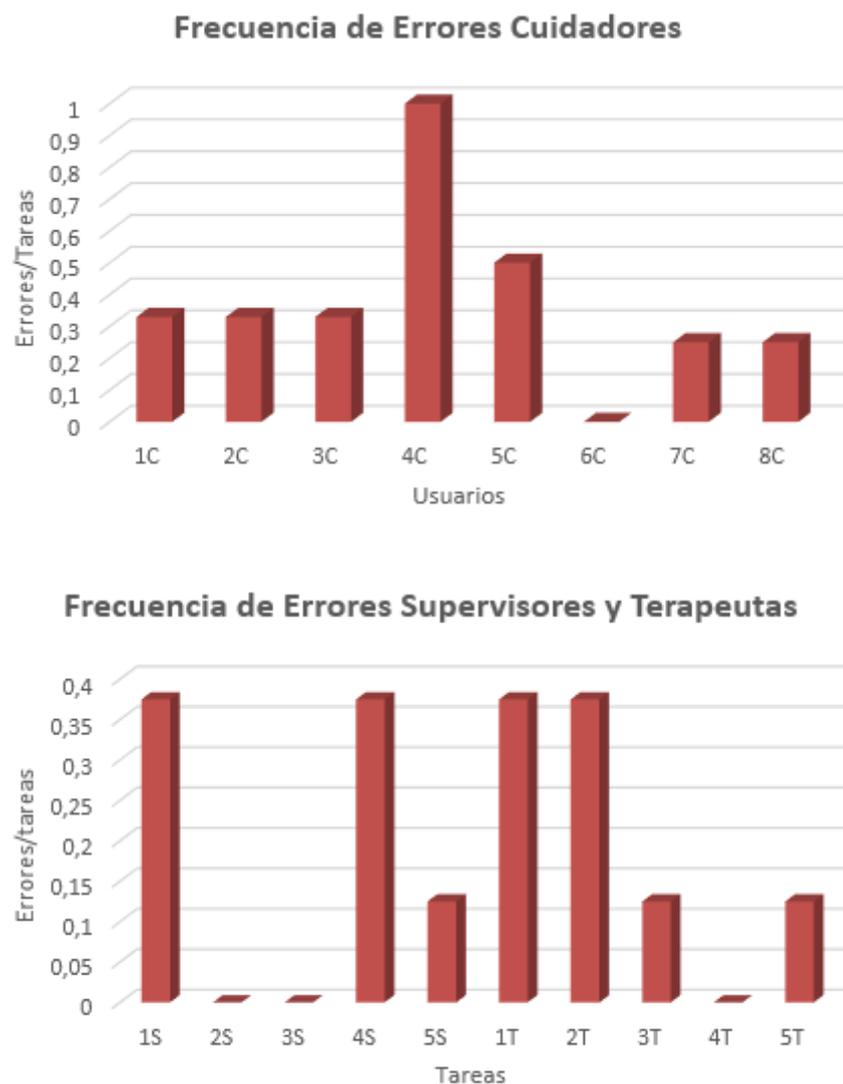


Figura 75. Frecuencias de error, iteración cuatro.

Las frecuencias de error mostradas en las gráficas anteriores, ilustran la cantidad de errores/tarea por usuario. Destacan los usuarios cuidador 4 y 5, quienes cometieron entre 1 y 0,5 errores por tarea. En cuanto a cuidador 4, es una mujer de 39 años quien presentó muchas dificultades para desempeñar las tareas, ya que como mencionaba oralmente: le cuesta mucho utilizar elementos tecnológicos. Por el lado de los supervisores y terapeutas, la frecuencia es baja, en el caso más apremiado: 3 de los 10 participantes cometieron 3 errores en las 8 tareas, lo que por interpretación puede considerarse bajo, ya que cada tarea contiene múltiples opciones de fallo. Por lo tanto se puede concluir que la frecuencia de error se mantuvo baja.

2. CARACTERISTICA EFICIENCIA:
a. Eficiencia del tiempo

Tareas exclusivas del cuidador:

Tarea	Tiempo Medio (seg)	Desviación Std	Meta
TC1	4,28	1,63	5seg ✓
TC2	36	21	24,1seg ✗
TC3	4,8	2,09	8,83seg ✓
TC4	85	31,92	115,27seg ✓

Tabla 62. Tabla de eficiencia del tiempo tareas exclusivas del cuidador.

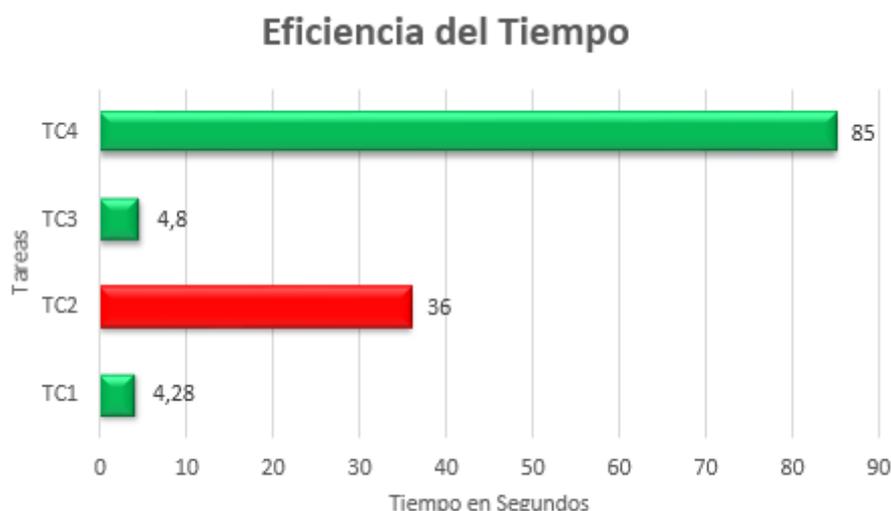


Figura 76. Gráfica de eficiencia del tiempo tareas exclusivas del cuidador.

La única tarea asignada al cuidador que no logró la meta de usabilidad calculada mediante el modelo KLM, fue la TC2 “Agregar nota de paciente”, la cual tiene una desviación estándar considerable (20, ya que a una usuaria de sexo femenino le tomó 1 minuto 22 segundos en completarla). Esta tarea continúa teniendo una baja usabilidad ya que en ambas métricas de eficiencia y eficacia ha tenido resultados por debajo del objetivo. En cuanto a las otras tareas, se consiguieron las metas fijadas, “agregar paciente” por ejemplo, obtuvo un tiempo promedio bastante más eficiente que la meta de usabilidad.

Tareas del supervisor y terapeuta:

Tarea	Tiempo Medio	Desviación Std	Meta (Seg)
TS1	27,14	8,74	39,3 
TS2	19,7	10,55	26,62 
TS3	2,33	0,94	3,52 
TS4	21	10,51	33,6 
TS5	4,4	6,2	4,99 
TS6	25	18,6	17,87 
TS7	14,6	14,29	10,44 
TS8	22	9,04	22,13 

Tabla 63. Tabla de eficiencia del tiempo tareas del supervisor y terapeuta cognitivo.

El análisis de las grabaciones de video y las anotaciones in situ, muestran que la tarea TS6 “cambiar datos de perfil de usuario (contraseña)” (GUI perfil de usuario) no tuvo una eficiencia del tiempo adecuada ya que el usuario presiona varias veces la línea de texto en vez del botón de la derecha con el icono lápiz. La lectura de izquierda derecha, la ubicación alejada del control para eliminar y el amplio espacio horizontal (*landscape*) de la Tablet 12” fueron las causas de la ineficiencia en cuanto a tiempo de la tarea TS7 “eliminar una recomendación”.

Tareas exclusivas del terapeuta cognitivo:

Tarea	Tiempo	Desviación Std	Meta (Seg)
TT1	25,2	4,71	27,15

			
TT2	11,8	3,18	12,05 
TT3	11,1	3,24	11,15 
TT4	3,3	5,8	3,36 
TT5	65,1	15,3	66,67 

Tabla 64. Tabla de eficiencia del tiempo tareas del terapeuta cognitivo.

Las 5 tareas exclusivas de los terapeutas (psicólogos y fisioterapeutas), obtuvieron las metas de usabilidad.

En resumen:

- Salvo algunas excepciones (3), la aplicación cumple las metas fijadas para la métrica de eficiencia del tiempo.
- Cuando se obtienen promedios que no satisfacen la meta de usabilidad, generalmente hay una eficiencia muy baja de parte de un usuario con baja adherencia a la tecnología o que menciona reticencia a los dispositivos y aplicaciones.
- Las tareas asignadas a los terapeutas cognitivos fueron eficientes en cuanto a tiempo.

3. CARACTERISTICA SATISFACCIÓN:

a. Cuestionario de satisfacción:

Preguntas 2,4,6,8 y 10: 5 menos resultado.

Pregunta 1,3,5,7,9: resultado menos 1.

Se suman las 10 preguntas y luego se multiplica el resultado por 2.5, así se obtiene SUS.

Participante	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Puntaje SUS
1C	2	1	3	4	1	2	5	3	3	2	55,0
2C	2	5	5	5	2	5	5	5	5	1	77,5
3C	4	2	4	2	4	1	5	1	2	2	85,0
4C	4	1	2	1	2	1	2	1	4	2	65,0
5C	5	1	5	1	5	2	5	1	5	1	97,5
6C	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	97,5
7C	5	2	4	1	3	3	2	2	2	3	67,5
8C	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	47,5
1S	5	5	5	5	5	5	5	0	5	0	80,0

2S	4	3	5	1	4	2	5	1	5	1	87,5
3S	4	1	5	1	4	1	5	1	5	1	95,0
4S	3	3	5	1	5	1	4	2	5	1	85,0
5S	5	1	5	2	4	3	5	1	3	1	85,0
1T	5	1	4	1	5	2	4	1	5	2	97,5
2T	4	3	4	2	4	1	4	1	5	1	82,5
3T	5	1	5	2	3	3	5	1	5	2	85,0
4T	4	1	3	3	5	2	5	1	4	2	80,0
5T	5	2	4	1	3	3	2	2	5	3	70,0
Media	80.0										
Meta 74%	✔										
X	80/74 > 1 ✔										

Tabla 65. Satisfacción de los usuarios, iteración cuatro.

La media entre los 18 participantes arrojó 80, lo que según el estudio de Jeff Sauro ubica la aplicación cerca del percentil 90%, consiguiendo una calificación de B+ y rozando la máxima (A, 80,3). No está de más mencionar que estudios acerca de la relación entre usabilidad y lealtad del cliente [35], muestran que al obtener una puntuación mayor de 80 en el cuestionario SUS, hay una alta probabilidad de que los usuarios usen y recomienden el sistema a sus conocidos. La interpretación de Bangor, Kortum y Miller [36], ubicaría el sistema entre una nota B-C y una escala adjetiva “excelente” y “buena”. Observando la tabla, hay una marcada diferencia entre la puntuación SUS de cuidadores respecto a supervisores y terapeutas, mientras estos últimos estuvieron altamente satisfechos con la aplicación, algunos cuidadores llegaron a puntuar por debajo de 60, lo que podría indicar que el interés mayoritario sobre el sistema está del lado de quienes en su mayoría comparten más tiempo con los adultos mayores (supervisor y terapeuta). En definitiva, se cumple la meta del 74%.

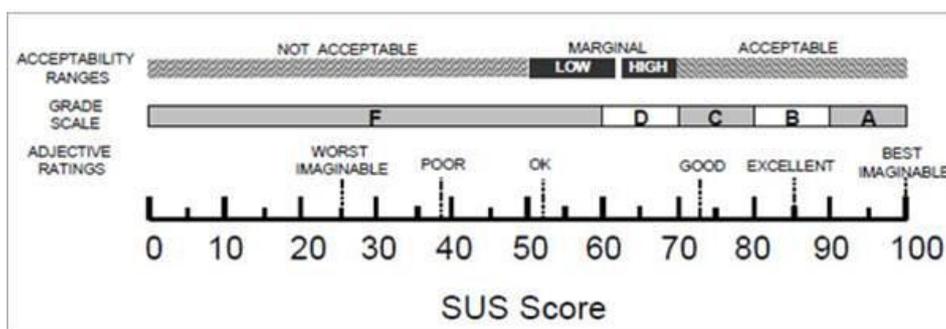


Figura 77. Interpretación de Bangor, Kortum y Miller.

4. CARACTERÍSTICA COBERTURA DEL CONTEXTO:

Integridad del Contexto:

Tres instituciones para el cuidado del adulto mayor, fueron seleccionadas con el fin de evaluar y analizar la métrica asociada a la cobertura del contexto, para ello se realizaron las pruebas con usuarios en cada una de estas instituciones. Como requisito para elegir dichos contextos, se tuvo en cuenta la cantidad de adultos mayores, el carácter social y el servicio las 24 horas. La norma ISO/IEC 25022 recomienda agrupar la información obtenida en las métricas pasadas de tal forma que quede separado cada contexto de uso previsto. Igualmente se utilizan las características de usabilidad.

Eficacia:

Tasa de tareas completadas para contextos de uso similares			
Institución	Eficacia	Desviacion std	Meta
Fundación San Vicente	79,5%	20,88	
Años Maravillosos	88,46%	11,34	
Divino Niño	86,53%	8,58	

Tabla 66. Tabla de tareas completadas para contextos de uso similares

Eficiencia:

Dado que la eficiencia del tiempo depende directamente de las tareas que se presenten, se calcula el promedio el tiempo tomado en cada tarea dependiendo de la institución en la que provengan los usuarios (cuidadores, supervisores o terapeutas). Al final, se marca la cantidad de tareas que cumplieron la meta establecida, y finalmente se interpreta el resultado.

Eficiencia del tiempo para contextos de uso similares			
Tareas	Fundación San Vicente (seg)	Hogar Divino Niño Jesús (seg)	Fundación Años Maravillosos (seg)
TC1	4,75*	4,1*	3,2*
TC2	30,33	24,1*	50,6
TC3	3,25*	8,3*	4,25*
TC4	79,75*	85,5*	90*
TS1	29*	20,1*	30,3*
TS2	26,5*	10,3*	14,5*
TS3	2,66*	2,9*	2,5*
TS4	21,5*	35,2	19,2*
TS5	3,6*	3,8*	9,1
TS6	29	34,5	21,5
TS7	6,8*	10,1*	7,33*
TS8	28	16,4*	19,33*
TT1	20,5*	21*	22,2*
TT2	8,1*	7,4*	9,2*
TT3	14,8	16,7	8,6*
TT4	3,1*	3,2*	2,1*
TT5	62,2*	64*	63*
Metas completadas	13/17 76%	14/17 82%	14/17 82%

Tabla 67. Tabla Eficiencia del tiempo para contextos de uso similares, iteración cuatro.

Nota: (*) tarea que completó la meta de usabilidad.

Satisfacción:

Institución	Puntaje SUS promedio	Meta
Fundación San Vicente	77,14	
Años Maravillosos	86,07	
Divino Niño	74,37	

Tabla 68. Satisfacción de acuerdo a contextos de uso similares.

Como podemos observar, las metas de usabilidad se cumplieron en cuanto a eficacia y satisfacción para cada una de las instituciones representantes del contexto de uso. Adicionalmente, la eficiencia debe ser interpretada de acuerdo a la cantidad de tareas que cumplieron la meta. Para nuestro caso 2 de las tres instituciones superaron el 80 % de eficiencia en cuanto al tiempo, lo que puede considerarse bueno, por otro lado, la institución 1 obtuvo un 76%, el cual podría ser mejor pero para nuestro propósito es aceptable. Finalmente, los tres contextos de uso pueden considerarse con usabilidad aceptable.

$$X(\text{Integridad}) = \frac{\# \text{contextos de uso con usabilidad aceptable}}{\# \text{total de contextos de uso similares}} = \frac{3}{3} = 1$$

Prueba de la GUI ejercicio de reminiscencia:

La interfaz gráfica, donde se desempeña la terapia de reminiscencia involucra tanto al terapeuta como al adulto mayor, por lo que en términos de usabilidad deberían evaluarse ambos usuarios. Sin embargo, el caso de adulto mayor es delicado, las limitaciones cognitivas propias de la edad y en algunos casos de sus patologías, impiden realizar por ejemplo un cuestionario de satisfacción. Adicionalmente, es difícil recrear escenarios relacionados a la terapia de reminiscencia que definan un ambiente controlado para medir eficiencia y eficacia, ya que esta intervención suele ser abierta y orientada a la conversación. Por lo tanto, las características que se medirán para definir si estas interfaces gráficas fueron adecuadas, se enmarcan en el reconocimiento de la fotografía, la lectura del título y la descripción de uno o varios ejercicios precargados en la aplicación (historias de cantantes, lugares históricos, presidentes, hechos de relevancia), este diseño de prueba ya ha sido realizado anteriormente para unas condiciones similares: adulto mayor, terapia de reminiscencia, dispositivo Tablet [37], sin embargo, la muestra era de solo 5 pacientes. Al finalizar las terapias, se dará un espacio para conocer la opinión del terapeuta y así definir si la aplicación adapta adecuadamente la terapia de reminiscencia. Los pacientes fueron seleccionados por los mismos terapeutas, quienes tuvieron en cuenta: no presenten limitaciones visuales severas, ni tampoco problemas asociados a la escucha o el lenguaje. La caracterización inicial de la población:

Edad	Cantidad	Sexo	Cantidad	Patologías	Cantidad
50-60 años	1	Femenino	6	Epilepsia	1
60-70 años	3	Masculino	9	Taquicardia	2
70-80 años	6			Parkinson	1
80-90 años	3			Alzhéimer	2
90 años o mas	2			Esquizofrenia	1
				Demencia Senil	2
				Osteoporosis	2

Tabla 69. Caracterización inicial de la población para la prueba.

5 de los 15 pacientes, tienen algún tipo de demencia senil, ya sea específica de tipo Alzheimer, Parkinson, o general.

Como resultado, los pacientes reconocieron en el 100% de los casos que en la GUI había una fotografía, también el 100% leyó el título ya sea lento o rápido, e igualmente el 93% dijeron en voz alta la descripción. Concluido lo anterior, se puede afirmar que para la población seleccionada, los elementos fueron lo suficientemente reconocibles para el adulto mayor. En cuanto a los terapeutas cognitivos, donde intervinieron 2 psicólogos y 3 fisioterapeutas, consideraron en un 100%, que la aplicación móvil se ajusta adecuadamente a la terapia de reminiscencia o evocación. Ambos grupos de usuarios se evaluaron en sus espacios de trabajo, en un total de 3 instituciones para el cuidado de adultos mayores.

Opiniones y Comentarios de los usuarios:

Alternativamente a la medición de satisfacción, la entrevista informal puede arrojar opiniones subjetivas de alto valor para el evaluador, dichas opiniones y recomendaciones se resumen a continuación:

- Fisioterapeuta: “El modo de organización es excelente”.
- Fisioterapeuta: “La sección de notas es detallada”.
- Psicóloga: “No trabajamos la parte de actividades instrumentales”.
- Cuidadora: “Cualquiera lo puede entender”.
- Cuidadora: “Al principio me costó entender, pero al final todo fue sencillo”.
- Cuidador: “El logotipo es acorde al título de la aplicación”.
- Fisioterapeuta: “Preferiría un color verde más claro”.

REFERENCIAS

- [1] Kats I, "Escala de Demencias y Trastornos," 2013. [Online]. Available: http://www.academiamengar.es/global/MisArchivos/Documentos/Aux_Enferm_ERA/Material/ESCALA DE DEMENCIAS Y TRASTORNOS.pdf.
- [2] Dementia Care Central, "Las fases de la demencia." [Online]. Available: <https://www.dementiacarecentral.com/caregiverinfo/las-fases-de-la-demencia/>. [Accessed: 01-Mar-2017].
- [3] E Brody L Trigás M, "Actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD)."
- [4] Sanitas España, "Escala Downton ante el riesgo de caídas." [Online]. Available: <http://www.sanitas.es/sanitas/seguros/es/particulares/biblioteca-de-salud/tercera-edad/rehabilitacion-tratamientos/escala-downton.html>. [Accessed: 02-Mar-2017].
- [5] M. Jara, "La Estimulación Cognitiva En Personas Adultas Mayores," *Rev. Cúpula*, pp. 4–14, 2007.
- [6] O. ISO, "ISO 9241-210," p. 40, 2010.
- [7] X. Ferre and N. Bevan, "Usability planner: A tool to support the process of selecting usability methods," *Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)*, vol. 6949 LNCS, no. PART 4, pp. 652–655, 2011.
- [8] "OMS Demencia," *WHO*, 2016.
- [9] B. Wang, "Designing a graphical user interface of an easy-to-use videophone for people with mild dementia," 2010.
- [10] S. Sauer, C. Bogdan, P. Forbrig, R. Bernhaupt, and M. W. Inter-, "Extending OpenUP to Conform with the ISO Usability Maturity Model iguez To cite this version :," 2016.
- [11] C. D. Farinango, J. S. Benavides, and D. M. López, "OpenUP / MMU - ISO Process Updated According to the Activities and Recommendations of the," pp. 2–9.
- [12] A. Issa and C. H. Bong, "Measuring Software Quality in Use : Stae-of-the-Art and Research Challenges," *ASQ. Software Qual. Prof.*, vol. 17, no. 2, pp. 4–15, 2015.
- [13] O. ISO and IEC, "ISO/IEC 25010:2011 - Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- System and software quality models," 2016. [Online]. Available: http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=35733. [Accessed: 29-Aug-2016].
- [14] International Standarization Organization and International Electrotechnical Commission, "ISO/IEC 25022 - Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Measurement of quality in use," 2012.
- [15] J. Sauro, "MeasuringU: 10 Things To Know About Completion Rates." [Online]. Available: <https://measuringu.com/completion-rates/>. [Accessed: 01-Mar-2017].

- [16] J. Brooke, "SUS - A quick and dirty usability scale," *Usability Eval. Ind.*, vol. 189, no. 194, pp. 4–7, 1996.
- [17] J. Sauro and J. R. Lewis, "Correlations among prototypical usability metrics: evidence for the construct of usability," *Proc. 27th Int. Conf. Hum. factors Comput. Syst. - CHI 09*, p. 1609, 2009.
- [18] J. Sauro, "MeasuringU: Measuring Usability with the System Usability Scale (SUS)," 2011. [Online]. Available: <https://measuringu.com/sus/>. [Accessed: 01-Mar-2017].
- [19] S. Mccallum, "Gamification and Serious Games for Personalized Health."
- [20] Gestión Peru, "Android domina más del 70% del tráfico de Internet móvil en el Perú | Empresas | Gestion.pe," 2014. [Online]. Available: <http://gestion.pe/empresas/android-domina-mas-70-trafico-internet-movil-peru-2112328>. [Accessed: 13-Sep-2916].
- [21] D. Kieras, "Using the keystroke-level model to estimate execution times," *Univ. Michigan*, pp. 1–11, 2001.
- [22] K. El Batran and M. D. Dunlop, "Enhancing KLM (keystroke-level model) to fit touch screen mobile devices," *Proc. 16th Int. Conf. Human-computer Interact. with Mob. devices Serv. - MobileHCI '14*, pp. 283–286, 2014.
- [23] P. Holleis, F. Otto, H. Hussmann, and A. Schmidt, "Keystroke-level model for advanced mobile phone interaction," *CHI '07 Proc. SIGCHI Conf. Hum. factors Comput. Syst.*, pp. 1505–1514, 2007.
- [24] kissmetrics, "How Loading Time Affects Your Bottom Line," 2016. [Online]. Available: <https://blog.kissmetrics.com/loading-time/>. [Accessed: 05-Oct-2016].
- [25] Y. Hassan Montero, Y. Hassan Montero, S. Ortega Santamaría, R. Lavandera Fernández, and E. Asociación Profesional de Especialistas en Información (Gijón), *Informe APEI sobre usabilidad*. Asociación Profesional de Especialistas en Información, 2009.
- [26] A. M. Martin, "MPlu + a Ágil : El modelo de proceso centrado en el usuario como metodología ágil," p. 117, 2010.
- [27] E. Bertini, T. Catarci, A. Dix, S. Gabrielli, S. Kimani, and G. Santucci, "Appropriating Heuristic Evaluation for Mobile Computing," *Int. J. Mob. Hum. Comput. Interact.*, vol. 1, no. 1, pp. 20–41, 2009.
- [28] Anónimo, "Enroque de ciencia: ¿Por qué los cirujanos visten de verde?" [Online]. Available: <http://enroquedeciencia.blogspot.com.co/2012/10/por-que-los-cirujanos-visten-de-verde-2.html>. [Accessed: 02-Mar-2017].
- [29] A. Villarejo and V. Puertas-Martín, "Utilidad de los test breves en el cribado de demencia," *Neurología*, vol. 26, no. 7, pp. 425–433, Sep. 2011.
- [30] S. G. Sclan and B. Reisberg, "Functional assessment staging (FAST) in Alzheimer's disease: reliability, validity, and ordinality.," *Int. Psychogeriatr.*, vol. 4 Suppl 1, no. 888, pp. 55–69, 1992.
- [31] The Dementia Engagament and Project Empowerment, "Creating websites for people with dementia," 2013.

- [32] C. Ancient and A. Good, "Issues with designing dementia-friendly interfaces," *Commun. Comput. Inf. Sci.*, vol. 373, no. PART I, pp. 192–196, 2013.
- [33] O. ISO, "ISO IEC 29138-1," 2009.
- [34] J. Nielsen, *How to Conduct a Heuristic Evaluation*. 1995.
- [35] J. Sauro, "MeasuringU: Does better usability increase customer loyalty?" [Online]. Available: <https://measuringu.com/usability-loyalty/>. [Accessed: 02-Mar-2017].
- [36] A. Bangor, P. T. Kortum, and J. T. Miller, "An Empirical Evaluation of the System Usability Scale," *Int. J. Hum. Comput. Interact.*, vol. 24, no. 6, pp. 574–594, Jul. 2008.
- [37] Ø. Askedal, "Are elderly sufferers of dementia able to play a reminiscence game on a tablet device independently?," *Thesis, Gjøvik Univ. Coll.*, 2011.
- [38] J. Sauro, "What is a good task completion rate?," 2011. [Online]. Available: <https://measuringu.com/task-completion/>.