

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN**  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA



Profesor Patrocinante:  
**Dr. Esteban J. Pino Q.**

Informe de Memoria de Título  
para optar al título de:  
**Ingeniero Civil Biomédico**

**Selección y Medición de Indicadores de Fragilidad  
Mental en el Adulto Mayor.**

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN  
Facultad de Ingeniería  
Departamento de Ingeniería Eléctrica

Profesor Patrocinante:  
Dr. Esteban J. Pino Q.

## Selección y Medición de Indicadores de Fragilidad Mental en el Adulto Mayor.



Marinka Ignacia Teuber Recabarren

Informe de Memoria de Título  
para optar al Título de

Ingeniero Civil Biomédico

Marzo 2016

## Resumen

Debido al aumento de la población adulto mayor a nivel mundial, es de vital importancia que se generen planes que les permitan llevar una vida autovalente el mayor tiempo posible, detectando oportunamente aspectos que puedan ser perjudiciales y riesgosos para la salud. Actualmente el tema de la fragilidad ha tomado mucha fuerza ya que es lo que antecede a la dependencia funcional, por lo que sí se puede identificar este estado a tiempo, se puede disminuir el riesgo de dependencia en gran medida. La fragilidad si bien no posee una definición formal, se puede dar en tres aspectos: físico, social y mental, siendo éste último en el cual se centra este trabajo.

Es por este motivo que en esta memoria se realiza un análisis para obtener una evaluación estandarizada de fragilidad mental, ya que hoy en día no se encuentra establecida. Esto se realizó seleccionando evaluaciones utilizadas para la detección de deterioro cognitivo y dependencia, y principalmente determinando indicadores de fragilidad mental, que consideran los resultados de los tests seleccionados.

A través de la revisión de antecedentes bibliográficos, reuniones con especialistas en fragilidad y la aplicación de una encuesta, se pudo contextualizar el problema y lograr los objetivos inicialmente establecidos.

Para aplicar el trabajo realizado se desarrolló una plataforma digital mediante el uso de lenguaje PHP y el editor de código abierto Brackets, obteniendo una herramienta que permite apoyar el proceso de evaluación de Fragilidad Mental, a través de una interfaz amigable, de fácil uso y que garantiza un buen seguimiento al adulto mayor.

Finalmente se espera que este trabajo apoye la evaluación de fragilidad mental del adulto mayor en Chile, y sea un aporte en esta área que se encuentra progresando en su desarrollo



*A mi hijo Tomás y a todos quienes aportaron en la realización de mi sueño.*

## Agradecimientos

Agradezco a mis padres y a mis hermanos por haberme entregado su apoyo y amor cuando quise emprender este camino pese a las dificultades que se presentaron ese momento, agradezco todo su esfuerzo y motivación para que yo siguiera adelante.

Agradezco a mi hijo Tomás, quién es la gran motivación para seguir día a día luchando a alcanzar mis sueños, este logro es de ambos.

Agradezco a Leonardo por ser mi principal apoyo estos años, gracias por tu amor, entrega y apoyo incondicional.

Agradezco a los amigos que encontré en la universidad Natalia, Karina, Roxana, Lorena y Yerko, pese a la distancia los llevo siempre conmigo. A mis compañeras de trabajo Rocío, Camila y Joselyn.

Agradezco a la familia de Leonardo por apoyarnos siempre en el camino que emprendimos sobre todo a Yesica y Fabián, gracias por toda su ayuda y cariño.

Agradezco a mis amigas Angélica y Jeniffer, por siempre apoyarme y darme ánimo para seguir luchando, son las mejores.

Gracias a mi familia, abuelitos y primos, a mis amigas del colegio que son incondicionales pese a al tiempo y la distancia, gracias a cada uno de ustedes.

Agradezco de manera especial a la Dra. Claudia Sáez, por su ayuda y su excelente disposición para que yo pudiera realizar este trabajo.

A mi profesor Esteban Pino por su excelente disposición a atender mis dudas y guiarme en mi realización profesional.

Agradezco a Dios por sobre todas las cosas.

# Tabla de Contenidos

<b>LISTA DE TABLAS</b> .....	<b>VI</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>VII</b>
<b>ABREVIACIONES</b> .....	<b>VIII</b>
<b>CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.</b> .....	<b>1</b>
1.1. INTRODUCCIÓN GENERAL. ....	1
1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA. ....	2
1.2.1 INTRODUCCIÓN.....	2
1.3. OBJETIVOS.....	3
1.3.1. <i>Objetivo General</i> .....	3
1.3.2. <i>Objetivos Específicos</i> . ....	3
1.4. ALCANCES Y LIMITACIONES.....	3
1.5. METODOLOGÍA.....	4
<b>CAPÍTULO 2: FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR.</b> .....	<b>5</b>
2.1. INTRODUCCIÓN.....	5
2.2. FRAGILIDAD. ....	5
2.3. CRITERIOS PARA DETERMINAR FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR.....	6
2.4. VALORACIÓN GERIÁTRICA INTEGRAL.....	7
2.5. FRAGILIDAD MENTAL. ....	8
2.5.1. <i>Evaluaciones para determinar Deterioro Cognitivo y Dependencia</i> .....	9
<b>CAPÍTULO 3: SELECCIÓN DE EVALUACIONES E INDICADORES DE FRAGILIDAD MENTAL.</b> .....	<b>12</b>
3.1. INTRODUCCIÓN.....	12
3.2. ESTADO DEL ARTE. ....	12
3.3. CARACTERIZACIÓN DEL ACTUAL SISTEMA DE EVALUACIÓN.....	14
3.3.1. <i>Reunión con Especialistas</i> . ....	14
3.3.2. <i>Encuesta</i> .....	16
3.4. SELECCIÓN DE EVALUACIONES PARA DETERMINAR FRAGILIDAD MENTAL.....	22
3.5. SELECCIÓN DE INDICADORES DE FRAGILIDAD MENTAL. ....	23
3.6. RESULTADOS DE LAS EVALUACIONES SELECCIONADAS.....	24
<b>CAPÍTULO 4: PLATAFORMA DIGITAL PARA EVALUAR FM</b> .....	<b>30</b>
4.1. INTRODUCCIÓN.....	30
4.2. CARACTERÍSTICAS DEL USUARIO. ....	30
4.3. REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS.....	30
4.3.1. <i>Requerimientos Funcionales</i> .....	30
4.3.2. <i>Requerimientos No Funcionales</i> . ....	32
4.4. DISEÑO GENERAL DE LA PLATAFORMA.....	33
4.5. TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO UTILIZADAS. ....	42
4.6. PROGRAMACIÓN DE LA PLATAFORMA Y RESULTADOS.....	43
4.7. PRUEBAS DE LA PLATAFORMA. ....	51
4.7.1. <i>Pruebas de Funcionamiento</i> . ....	51
4.7.2. <i>Pruebas en Dispositivos Móviles</i> . ....	52
4.7.3. <i>Pruebas en Navegadores</i> . ....	54
4.7.4. <i>Configuración del Servidor para acceso remoto</i> . ....	54
<b>CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES.</b> .....	<b>56</b>
5.1. CONCLUSIONES. ....	56
5.2. TRABAJO FUTURO .....	56
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>57</b>

<b>ANEXO A. EVALUACIONES DE DETERIORO COGNITIVO.....</b>	<b>63</b>
<i>A.1. Minimental State Examination (MMSE) - Versión modificada.....</i>	<i>63</i>
<i>A.2. Montreal cognitive Assessment (MOCA). .....</i>	<i>65</i>
<b>ANEXO B. EVALUACIONES DE DEPENDENCIA.....</b>	<b>66</b>
<i>B.1. Cuestionario de Actividades funcionales PFEFFER.....</i>	<i>66</i>
<i>B.2. Escala Lawton y Brody.....</i>	<i>67</i>
<i>B.3. Índice de Barthel. ....</i>	<i>69</i>
<b>ANEXO C. ENCUESTA ONLINE.....</b>	<b>71</b>
<i>C.1. Encuesta.....</i>	<i>71</i>



## Lista de Tablas

TABLA 1. Casos de Posibles Resultados.....	25
TABLA 2. Puntaje Escala Lawton y Brody.....	27
TABLA 3. Puntaje Índice de Barthel.....	27
TABLA 4. Esquema Diseño Test MoCA.....	33
TABLA 5. Esquema Diseño Escala Lawton y Brody.....	38
TABLA 6. Esquema Diseño Índice de Barthel.....	39
TABLA B.1. Cuestionario PFEFFER.....	66
TABLA B.2. Escala Lawton y Brody.....	67
TABLA B.3. Índice de Barthel.....	69





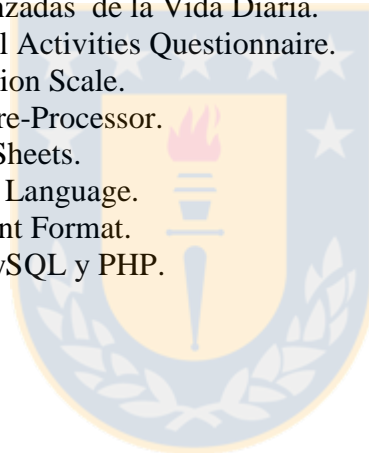
## Lista de Figuras

Fig.1. Organización de Evaluaciones.....	15
Fig.2. Resultados Pregunta Identificación de los Test de Deterioro Cognitivo.....	18
Fig.3. Resultados Pregunta Identificación de las Evaluaciones de Factores de Dependencia.....	19
Fig.4. Resultados Pregunta Frecuencia de Evaluación del Adulto Mayor.....	19
Fig.5. Resultados Pregunta Identificación de Factores de Dificultad.....	20
Fig.6. Resultados Pregunta Necesidad de Estandarización del Proceso Diagnóstico de FM.....	20
Fig.7. Resultados Pregunta Necesidad de Incorporación de la Tecnología Digital.....	21
Fig.8. Resultados Pregunta Consideración de Herramienta Digital para Evaluar FM.....	21
Fig.9. Indicadores que Determinan Fragilidad Mental.....	24
Fig.10. Caso 1 Puntaje de Evaluaciones.....	26
Fig.11. Caso 2 Puntaje de Evaluaciones.....	26
Fig.12. Caso 3 Puntaje de Evaluaciones.....	28
Fig.13. Caso 4 Puntaje de Evaluaciones.....	29
Fig.14. Esquema General de la Plataforma.....	41
Fig.15. Registro de Usuarios.....	44
Fig.16. Ingreso de Usuarios.....	45
Fig.17. Menú Principal.....	45
Fig.18. Registro de Pacientes.....	46
Fig.19. Evaluaciones Anteriores.....	47
Fig.20. Agregar Nueva Evaluación.....	48
Fig.21. Visualización de Archivo PDF para Imprimir.....	49
Fig.22. Visualización Control de Audios.....	50
Fig.23. Visualización Cronómetro.....	50
Fig.24. Visualización Resultado Final.....	51
Fig.25. Visualización de Plataforma en Samsung Galaxy S4 mediante Emulación en Chrome.....	52
Fig.26. Visualización de Plataforma en Apple iPhone 5 mediante Emulación en Chrome.....	53
Fig.27. Visualización de Plataforma en Apple iPad mediante Emulación en Chrome.....	53
Fig.28. Acceso Remoto desde Smartphone.....	55
Fig.A.1. Minimal State Examination (MMSE), Parte 1.....	63
Fig.A.1. Minimal State Examination (MMSE), Parte 2.....	64
Fig.A.2. Montreal Cognitive Assessment (MoCA).....	65

# Abreviaciones

## Mayúsculas

FM	: Fragilidad Mental.
AM	: Adulto Mayor.
PAM	: Población Adulto Mayor.
TIC's	: Tecnologías de Información y Comunicación.
EFAM	: Evaluación Funcional del Adulto Mayor.
EMPAM	: Examen de Medicina Preventiva en el Adulto Mayor.
DCL	: Deterioro Cognitivo Leve.
AVD	: Actividades de la Vida Diaria.
MoCA	: Montreal Cognitive Assessment.
MMSE	: Minimental State Examination
ABVD	: Actividades Básicas de la Vida Diaria.
AIVD	: Actividades Instrumentales de la Vida Diaria.
AAVD	: Actividades Avanzadas de la Vida Diaria.
PFAQ	: Pfeffer Functional Activities Questionnaire.
GDS	: Global Deterioration Scale.
PHP	: PHP Hypertext Pre-Processor.
CSS	: Cascading Style Sheets.
SQL	: Structured Query Language.
PDF	: Portable Document Format.
MAMP	: Mac, Apache, MySQL y PHP.



# Capítulo 1: Introducción.

---

## 1.1. Introducción General.

La proporción de personas mayores está aumentando rápidamente en todo el mundo. Según datos de la organización mundial de la salud, entre el año 2000 y 2050 dicha proporción pasará de 11% a 22%. En números absolutos, el aumento previsto es de 605 millones a 2 000 millones de personas mayores de 60 años [1]. Actualmente, existen en Chile 2,6 millones de personas mayores de 60 años, más del 15% de la población total, con una esperanza de vida que llega hoy a los 79 años promedio. Para 2025 se espera por lo tanto, que la población sobre 60 años llegue al 20%, superando en porcentaje a la población menor de 15 años [2].

El desarrollo de la medicina, nuevas tecnologías de diagnóstico y tratamiento de enfermedades, además de un mayor acceso a la atención de salud y educación, han contribuido a mejorar la salud de las personas y prolongar la expectativa de vida. Adicionalmente se ha visto disminuida la fecundidad de la población, debido a la gran influencia de la inserción laboral de la mujer, que conlleva de cierta manera a la postergación de la maternidad, mediante una rigurosa planificación familiar que integra el factor monetario y nuevos métodos anticonceptivos. Como consecuencia de estas relaciones, donde la demografía está definida por un descenso de la natalidad y aumento de la esperanza de vida en edades avanzadas, se genera el envejecimiento poblacional.

Por lo tanto, se hace necesario priorizar el cuidado del adulto mayor, quien pertenecerá a la población con mayor proporción demográfica, siendo quienes deben recibir mayor atención por parte de las políticas sociales y públicas, apuntando las estrategias existentes hacia tecnologías más especializadas y a un mejor modelo de evaluación.

Es por esto que ha aumentado el interés en la salud del AM (Adulto Mayor), incorporándose progresivamente estos últimos años el concepto de “fragilidad”, concordando la mayoría de los autores que se refiere a *“un estado asociado al envejecimiento, caracterizado por una disminución de la reserva fisiológica, aumentando el riesgo de incapacidad, pérdida de la resistencia y mayor vulnerabilidad a eventos adversos”* [3]. Si bien la fragilidad abarca tres áreas: física, social y mental, este trabajo se centrará en este último concepto llamado Fragilidad Mental (FM), relacionado estrechamente con el deterioro cognitivo del adulto mayor.

## 1.2. Definición del Problema.

### 1.2.1 Introducción.

Existe un interés creciente en la salud de la PAM (Población Adulto Mayor) enfocado en la fragilidad. Si bien se estima que la mayoría de ellos está en relativas buenas condiciones de salud, existe un porcentaje cercano al 30% que se encuentra y vive en estas condiciones, estimándose que sólo el 3-5% de los Adultos Mayores están postrados o son totalmente dependientes de otros en el cuidado de su diario vivir [4].

A nivel nacional, las políticas impulsadas por el gobierno en relación a los programas para el AM, tienen como visión que las personas mayores permanezcan autónomas y autovalentes por el mayor tiempo posible. Que sus problemas de salud sean resueltos en forma oportuna con calidad en la atención, asegurando de este modo una buena calidad de vida, promoviendo el envejecimiento saludable y activo [5].

Por lo tanto es vital apuntar las estrategias existentes en la atención en salud del adulto mayor, hacia tecnologías especializadas y un modelo de atención más integral, multidisciplinario y eficiente [2]. Enfoque que está muy relacionado con los lineamientos impulsados por el gobierno, los cuales atienden la real importancia e influencia de las llamadas Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's), y como su integración sugiere un cambio radical en la salud [6].

A partir del contexto anteriormente expuesto con respecto a la realidad del adulto mayor en nuestro país, es que ha surgido la necesidad de utilizar este tipo de tecnología en la creación de una herramienta dirigida a los profesionales de la salud que se desempeñan en esta área, para apoyar así la evaluación de fragilidad mental. Siendo necesario revisar previamente el proceso actual que se utiliza para determinar este estado, a manera de identificar carencias y poder seleccionar instrumentos que permitan un mejor diagnóstico y la estandarización de este procedimiento.

Se debe tener presente por lo tanto, el contexto del desarrollo tecnológico en el cual se encuentra inmerso nuestro país, el que considera la tecnología como el principal aliado a la hora de hablar de modernización de la medicina. De esta intersección es que nace la propuesta de integrar las tecnologías de información para promover de este modo una mejora en el proceso diagnóstico de fragilidad mental en la PAM.

### **1.3. Objetivos.**

#### **1.3.1. Objetivo General.**

El objetivo de esta Memoria de Título será desarrollar e implementar una plataforma digital para apoyar la evaluación de fragilidad mental del adulto mayor en Chile, a través de la adaptación de tests estandarizados de deterioro cognitivo y dependencia.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos.**

- Profundizar conocimientos respecto a la fragilidad mental en el adulto mayor.
- Caracterizar el proceso actual de evaluación de fragilidad mental en el adulto mayor.
- Selección de tests estandarizados de deterioro cognitivo y dependencia que permitan generar indicadores de Fragilidad Mental.
- Relacionar el actual proceso de evaluación de Fragilidad Mental con las políticas impulsadas sobre el uso de sistemas de información digital en el área salud.
- Diseñar e implementar una plataforma digital que considere y responda a las necesidades identificadas en la caracterización del sistema de evaluación actual.

#### **1.4. Alcances y Limitaciones.**

El alcance de esta Memoria es poder realizar una estandarización del proceso diagnóstico de Fragilidad mental, mediante la selección de evaluaciones e indicadores. A partir de lo cual se desarrollará una plataforma digital para apoyar su evaluación.

La principal limitación que se identifica es respecto al concepto de FM, ya que no existe un consenso y definición formal, lo que dificultó la recopilación de información, selección de evaluaciones e indicadores.

Otra limitación identificada fue al aplicar la encuesta online ya que no se logró realizar la cantidad esperada pese a que se compartió en diversos medios, y solo se recibió 25 respuestas. De igual forma se trabajó con los datos aportados pudiendo extraer información de relevancia para el trabajo.

Finalmente, en cuanto a lo que se refiere a seguridad informática para la plataforma, no se desarrollará como parte de este trabajo.

## 1.5. Metodología.

A modo de abarcar las áreas que se consideran de relevancia para lograr los objetivos previamente planteados, es que el trabajo se dividió en dos partes:

1. *Teoría y análisis:* En esta primera parte se profundiza conocimientos respecto a la fragilidad como concepto general y a la fragilidad mental, con el fin de identificar los criterios para su determinación. Luego de esto, se realiza una revisión bibliográfica de las evaluaciones de deterioro cognitivo y valoración funcional utilizadas hoy en día que poseen mayor relación con la fragilidad.

A continuación, con la finalidad de caracterizar el actual sistema de evaluación, se efectúan reuniones con especialistas en el área geriátrica del Hospital Las Higueras de Talcahuano, y además se aplica una encuesta online a profesionales de la salud. A partir de esto se selecciona los tests que se deben aplicar para determinar FM y se establece los indicadores en base a los puntajes de cada una de las evaluaciones escogidas.

2. *Aplicación práctica:* Integrando todos los componentes descritos anteriormente, se trabaja en la parte aplicada de esta memoria, donde se diseña e implementa a partir de los requisitos identificados una plataforma digital. Esta contiene los tests seleccionados y busca apoyar a los profesionales de la salud en el diagnóstico de fragilidad mental.

La programación de la plataforma se realiza en lenguaje PHP (PHP Hypertext Pre-Processor), utilizando el editor de código abierto Brackets, y además se utiliza el programa WampServer para el desarrollo de la base de datos en MySQL (motor de base de datos). Con la finalidad de mejorar la eficacia de los procesos, se realizan pruebas para verificar el buen funcionamiento de la plataforma respecto al ingreso, registro de usuarios, registro de pacientes, visualización y aplicación de evaluaciones. Además se realizan pruebas en dispositivos móviles y distintos navegadores, para evaluar la funcionalidad y visualización.

Finalmente se busca obtener una herramienta de fácil uso, que cumpla con los objetivos establecidos al inicio de este trabajo.

## Capítulo 2: Fragilidad en el Adulto Mayor.

---

### 2.1. Introducción.

La mantención de la funcionalidad y la autonomía en los adultos mayores, ha permitido la búsqueda de elementos que proporcionen una identificación temprana de pacientes con riesgo de dependencia. Estas personas se definen hoy en día como adultos mayores frágiles.

En el siguiente capítulo se aborda la fragilidad con respecto a su definición y criterios de determinación, a continuación se especifica sobre este concepto respecto al área cognitiva, tema central de esta Memoria.

### 2.2. Fragilidad.

De manera general se habla de “adulto mayor frágil”, cuando un anciano que aún conserva su independencia pero que se encuentra en un estado de desgaste progresivo y vulnerable, posee riesgo de transformarse en una persona dependiente al enfrentarse a una situación adversa. Por lo tanto, se trata inicialmente de personas que pueden tener enfermedades de base y donde la capacidad funcional se encuentra aparentemente bien conservada para las actividades de la vida diaria. Estas personas al encontrarse en un buen entorno socio-familiar pueden mantener su independencia, pero si se ven enfrentadas a procesos adversos como infecciones, caídas, cambios de medicamentos, hospitalizaciones frecuentes entre otros, se ven expuestos a la pérdida de su independencia que los obliga a necesitar recursos sociales y de salud [7].

La fragilidad en la población de adultos mayores es un término muy empleado pero es difusamente definido. Entre las definiciones de fragilidad de autores más citados se encuentra la de Buchner y Wagner (1992), quienes consideran la fragilidad como el “*estado en que la reserva fisiológica está disminuida, llevando asociado un riesgo de incapacidad, pérdida de la resistencia y un aumento de la vulnerabilidad*” [8]. Por su parte Brocklehurst se refiere a que se trata de un “*equilibrio precario, entre diferentes componentes, biomédicos y psicosociales, que condicionarán el riesgo de institucionalización o muerte*” [9]. De acuerdo a variadas definiciones descritas por Rockwood, estas determinan que “*la presencia de diversas afecciones (enfermedades, síndromes geriátricos, discapacidades, factores psicosociales, etc.) asociadas al envejecimiento se agrupan de manera aditiva para originar vulnerabilidad, teniendo mayor o menor probabilidad de generarse un estado de fragilidad*” [10]. Sin embargo, la mayoría de las publicaciones sobre fragilidad se basan en

la definición de Linda Fried, donde existe consenso en que la fragilidad es un síndrome definido por síntomas y signos clínicos los que pueden ser organizados dentro de un ciclo de eventos progresivos [11], determinándose así el estado de prefragilidad, que antecede a la fragilidad, y que concluye con la dependencia del AM en actividades básicas de la vida diaria [12].

Finalmente la mayoría de los autores concuerdan que “fragilidad” se refiere a un estado asociado al envejecimiento, caracterizado por una disminución de la reserva fisiológica, aumentando el riesgo de incapacidad, una pérdida de la resistencia y una mayor vulnerabilidad a eventos adversos [3].

### **2.3. Criterios para determinar Fragilidad en el Adulto Mayor.**

Como ya se mencionó, no existe consenso pleno sobre una definición en torno a lo que es fragilidad. No obstante, se hace necesario entender cuáles son aquellas características, cuadros, indicadores y/o factores que nos permiten identificar la fragilidad en un paciente.

Es así como han surgido numerosos intentos por definir aquellos factores críticos a la hora de identificar la fragilidad, siendo Linda Fried el autor más citado. En el año 2001, publicó los resultados del seguimiento de 537 AM de entre 65 y 101 años. A través de este estudio [13] definió los siguientes criterios o determinantes de fragilidad. Se debe tener en cuenta que se define un paciente como “frágil” si presenta 3 de los 5 criterios indicados a continuación:

- 1. Pérdida de peso involuntaria (4.5 Kg. o más por año).**
- 2. Sentimiento de agotamiento general.**
- 3. Debilidad (medida por fuerza de prehensión).**
- 4. Lenta velocidad al caminar (basados en una distancia de 4.6 m).**
- 5. Bajo nivel de actividad física (menor de 400 calorías a la semana).**

Esto proporciona una base potencial para la evaluación clínica de adultos mayores frágiles o en situación de riesgo, y proporciona de cierta manera una determinación estandarizada de fragilidad a nivel físico.

Según estudios, la fragilidad en el adulto mayor también está asociada con un deterioro cognitivo [14-17], lo que lleva a la determinación de la “**Fragilidad Mental o Cognitiva**”, concepto



que se encuentra mencionado en pocos artículos. Aun así, se hace necesario diferenciarlo para caracterizar el tema en estudio.

Se ha llegado a determinar por tanto, que un deterioro cognitivo hace que se produzca un declinar de las actividades básicas de la vida diaria [18], y se relaciona con mayor riesgo de evolucionar hacia la discapacidad, dependencia, y en última instancia, hacia la muerte [19]. Por tanto, si se pueden detectar a tiempo estos procesos que se instalan lentamente, se impedirá o retardará la fragilidad, y con ello la dependencia [20].

Es necesario indicar también, que factores sociales como la pobreza, soledad e incluso la educación que recibió el adulto mayor a través de su vida, aumentan el riesgo de transformarse en un paciente frágil, y también la rapidez con que una persona que se encuentra en este estado se deteriora.

## **2.4. Valoración Geriátrica Integral.**

La valoración geriátrica integral según la Sociedad de Gerontología y Geriatria de Chile, *“Consiste en un proceso de valoración integral, con frecuencia interdisciplinario, que se realiza con el objetivo de detectar y caracterizar los problemas físicos, funcionales, psicológicos, sociales y ambientales que pueden afectar a la persona mayor. El propósito es elaborar un plan de cuidados progresivos, continuo y coordinado, destinado a satisfacer las necesidades del paciente y de sus cuidadores. Es considerada la forma más razonable de aproximarse al adulto mayor desde cualquier nivel de atención y su aplicación busca mejorar la calidad de vida de los mayores”* [21].

Las bases de la valoración geriátrica se iniciaron en las décadas de los años 60 y 70 del siglo XX, en los años 80 del mismo siglo, se demostró su utilidad, mientras que en la década de los años 90, el interés en este tema se concentró en la evaluación de la fragilidad de los ancianos [19].

En lo que sí parece haber consenso, es en el hecho de que el reconocimiento clínico de la fragilidad sólo puede establecerse mediante la valoración integral sistemática de los adultos mayores, que debe ser conocida y practicada por todo profesional que tenga a su cargo pacientes de la tercera edad, principalmente a nivel de atención primaria [19].

El año 1999 en Chile, se inicia la universalización del control sano del adulto mayor junto a la valoración geriátrica integral. Por lo tanto la EFAM (Evaluación Funcional del AM) es incorporada al Control Sano, y constituye la parte central de la valoración geriátrica integral en esta población.

Es así como el actual EMPAM (Examen de Medicina Preventiva del Adulto Mayor), establecido como garantía AUGE (Acceso Universal a Garantías Explícitas en Salud) el año 2007,

hereda todo los avances delineados anteriormente. Este (EMPAM) incluye el EFAM, adicionado la medición de otros factores de riesgos para el adulto mayor, y permitiendo clasificar a esta población según funcionalidad [22]. Por lo tanto este método de evaluación propuesto por el Ministerio de Salud en atención primaria EMPAM, evalúa co-morbilidades, funcionalidad donde se integran escalas para evaluar depresión, dependencia, fragilidad física, evaluación cognitiva, y elementos biomédicos. A partir de esta evaluación se puede identificar pacientes con fragilidad y realizar un plan de atención con el equipo médico, el adulto mayor, la familia y la comunidad. Este resultado nos permite también clasificar al AM en autovalente con o sin riesgo de dependencia y dependiente, lo que respalda el diagnóstico de adulto mayor frágil, ya que la dependencia es un factor sucesor de la fragilidad a nivel físico o mental [19].

## 2.5. Fragilidad Mental.

La Fragilidad Mental no posee definición, ni evaluación estandarizada para su determinación. En los últimos años se han realizado estudios sobre fragilidad enfocados al área cognitiva y progresivamente se ha ido transmitiendo este concepto entre los especialistas. A partir de esto y de la revisión bibliográfica de la relación entre la fragilidad y la cognición, se determinó que los adultos mayores con FM se encuentran dentro de las etapas iniciales de deterioro mental, por lo que presentan deterioro cognitivo leve. Además son personas independientes para realizar sus actividades, y no poseen demencia establecida. Este tipo de fragilidad puede coexistir además con otros tipos de fragilidad como la física y/o social, pero para el estudio se considera esta área de manera aislada [23].

Es muy importante recalcar la diferencia entre DCL (Deterioro Cognitivo Leve) y demencia, para poder comprender de mejor manera el concepto de fragilidad mental, ya que deterioro cognitivo leve se define como *“una alteración de los dominios cognitivos que no interfiere con la capacidad del paciente para realizar actividades de la vida diaria, siendo estos autónomos y no dependientes”* [24] [25]. Estos sujetos poseen riesgo de desarrollar una demencia, etapa que sigue a la fragilidad mental, por lo que se hace necesario vigilar su evolución entre cada 6 a 12 meses. Por su parte, la condición para el diagnóstico de demencia es que el AM, además de tener deterioro cognitivo, posea una alteración en la realización de actividades de la vida diaria, de manera que dependa de otra persona [26].

La FM es un estado que mediante un adecuado manejo médico e identificación temprana, se permite disminuir el riesgo de evolucionar hacia la dependencia. Algunos aspectos que se sugieren a

estos pacientes es: realizar actividad física [27], alimentarse saludablemente con una dieta mediterránea rica en pescados, frutas, verduras, cereales, legumbres y frutos secos. Este tipo de alimentación tiene efectos preventivos contra enfermedades cardiovasculares, ya que estas provocan riesgos de fragilidad, dependencia y mortalidad [28] [29]. Además se debe realizar estimulación cognitiva para que los adultos mayores se mantengan mentalmente activos, incentivando la participación en actividades sociales y recreativas placenteras [30] [31].

Estas recomendaciones buscan mejorar el bienestar y calidad de vida de las personas mayores, consiguiendo un envejecimiento activo que retrase la fragilidad, disminuya sus riesgos y evolución.

### **2.5.1. Evaluaciones para determinar Deterioro Cognitivo y Dependencia.**

Para determinar Fragilidad a nivel mental en el AM, se debe realizar una valoración del área cognitiva y revisar factores de dependencia asociados con las AVD (Actividades de la Vida Diaria).

#### **Área Cognitiva:**

En nuestro país, para determinar deterioro cognitivo en un paciente se aplican tests de tamizaje generalmente cortos. Algunos de estos son incluidos en el Examen de Medicina preventiva mediante la aplicación del EFAM, mientras que otros son aplicados de acuerdo al criterio del evaluador en casos que es necesario apoyar el diagnóstico y hacer un estudio más profundo.

Existen diversos medios de valoración de deterioro cognitivo en la literatura. Entre aquellos revisados, los mayormente referenciados [32] son:

1. *Minimental State Examination (MMSE) (Versión modificada, validada en Chile).*
2. *Montreal Cognitive Assessment (MoCA).*
3. *Test del Reloj.*
4. *Cuestionario PFEIFFER.*

Es muy importante tener claro que la valoración del área cognitiva en atención primaria se realiza para revisar el estado mental de un paciente y se asocia con afecciones propias de la vejez como la demencia y sus distintas etapas. No así con la fragilidad mental como tal, ya que solo se incluye la fragilidad como ítem a evaluar pero respecto al área física.

### **Área Funcional:**

La fragilidad como se mencionó anteriormente, es el paso previo a la dependencia, por lo que se debe realizar una valoración funcional para las AVD, siendo estas las siguientes [33] [34]:

- ✓ **Actividades Básicas de la Vida Diaria (ABVD)**: son aquellas actividades fundamentales para el cuidado personal (aseo, vestirse, alimentarse, lavarse, arreglarse, trasladarse del sillón o silla de ruedas a la cama, subir y bajar escaleras, etc.), o sea actividades imprescindibles para la vida diaria. La escala más utilizada es el *Índice de Barthel*.
- ✓ **Actividades Instrumentales de la Vida Diaria (AIVD)**: son aquellas actividades necesarias para mantener la vida doméstica independiente, combinado desempeño físico y cognitivo (capacidad para realizar compras, manejar dinero, usar el teléfono, tomar medicamentos, etc.). La escala más utilizada es la de *Lawton y Brody*.
- ✓ **Actividades Avanzadas de la Vida Diaria (AAVD)**: actividades más complejas como la posibilidad de viajar, realizar actividades de ocio, transporte, conducir vehículos, navegar en internet, realizar actividades laborales remuneradas de cierto grado de dificultad, etc. Cuando las AAVD se pueden realizar, se considera a la persona como funcionalmente óptimo. En general no son evaluadas sistemáticamente.

Otros medios de valoración de factores de dependencia para las AVD revisados son los siguientes [32] [35]:

1. *Cuestionario de Actividades funcionales PFEFFER.*
2. *AD8 (validado en Chile).*
3. *T-ADLQ (validado en Chile).*

De las evaluaciones mencionadas se incluyen en el Examen de Medicina Preventiva del Adulto Mayor: versión abreviada de Minimental State Examination (MMSE), Cuestionario PFEIFFER, Cuestionario de Actividades Funcionales PFEIFFER, Índice de Barthel y Escala Lawton y Brody [35].

Finalmente es importante mencionar que en el último tiempo, la fragilidad a nivel cognitivo es manejada por muchos especialistas que trabajan con PAM, sobre todo por geriatras, pese a no tener

consenso, definición y no considerarse formalmente dentro de los aspectos a evaluar en una atención médica en asistencia primaria. Es por esto que se hace necesario seleccionar elementos que proporcionen un diagnóstico certero y estandarizado de fragilidad mental, ya que actualmente las evaluaciones que se aplican varían y muchas veces son utilizadas de acuerdo al criterio profesional.

La estandarización del proceso de evaluación de FM permitirá dar apoyo a profesionales de la salud que se desempeñan en esta área, generando una herramienta cuya utilidad sirva para identificar a tiempo pacientes con riesgo de dependencia y que su deterioro cognitivo aumente evolucionando a una demencia.



## Capítulo 3: Selección de Evaluaciones e Indicadores de Fragilidad Mental.

---

### 3.1. Introducción.

Para poder determinar FM y estandarizar este proceso, es necesario seleccionar las evaluaciones que sean de mayor utilidad y que estén más relacionadas con este concepto. Por lo cual se debe realizar una revisión bibliográfica de las pruebas existentes y caracterizar del sistema actual de evaluación llevado a cabo por los profesionales que se desempeñan en esta área.

### 3.2. Estado del Arte.

Actualmente, como se mencionó en el capítulo anterior, existe una variedad de tests de screening que pueden ser empleados para determinar deterioro mental y funcional. De las evaluaciones indicadas, las más relacionadas con el adulto mayor frágil [32] [35] son las siguientes:

#### Área Cognitiva:

**1. Minimental State Examination (MMSE) (ANEXO A.1.):** Es el test más empleado para evaluar las funciones cognitivas de pacientes geriátricos, siendo ampliamente utilizado en nuestro país sobre todo en atención primaria. Un desempeño perfecto arroja un puntaje de 30 puntos, distinguiendo individuos con funciones cognitivas disminuidas y sanas.

Es una prueba estandarizada y validada en Chile, y al aplicarse junto al test de actividades funcionales PFEFFER (PFAQ), se utiliza como test de screening de demencia, resultando positivo para aquellos sujetos en que en ambas evaluaciones se obtenga resultado positivo. De acuerdo a la validación realizada en nuestro país, esto es cuando el sujeto obtiene un puntaje  $\leq 21$  en el MMSE y  $\geq 6$  en el PFAQ. Además, la combinación de ambos instrumentos tiene una sensibilidad del 94,4% y permite aumentar la especificidad de 46,1% (MMSE solo) a 83,3% (MMSE+PFAQ), para el diagnóstico de la demencia. Su aplicación además resulta ser una buena alternativa para el diagnóstico a nivel comunitario o atención primaria, por ser simple y de bajo costo [36].

**2. Montreal Cognitive Assessment (MoCA) (ANEXO A.2.):** Test de tamizaje que evalúa las disfunciones cognitivas leves [37]. En nuestro país no es muy utilizado en atención primaria ya que se encuentra en proceso de validación.

Este instrumento examina las siguientes habilidades: atención, concentración, funciones ejecutivas (incluyendo la capacidad de abstracción), memoria, lenguaje, capacidades visuoespaciales, cálculo y orientación. Es una evaluación breve (10-15 min), donde se puede obtener un puntaje máximo de 30. Si se obtiene un puntaje  $\geq$  a 26 se considera un sujeto normal. Además si la persona a la cual se aplica esta evaluación posee 12 años o menos de estudios, se debe agregar un punto al total con un MoCA inferior a 30.

Fue validado en Montreal y tiene una sensibilidad de un 90% para el diagnóstico de deterioro cognitivo leve a diferencia del MMSE que posee una sensibilidad del 18% [38] [39]. Además incluye una prueba de memoria más exigente que el MMSE original, ya que exige recordar mayor cantidad de palabras con mayor tiempo de espera entre la repetición y la evocación.

De acuerdo a un estudio recientemente publicado en *Geriatrics & Gerontology International* (junio 2015), el test MoCA está más fuertemente asociado con la fragilidad que el MMSE en la población adulta mayor funcional y no demente [40]. Este dato se encuentra además dentro de las referencias a las cuales se asocia este test con la fragilidad en su sitio web, del cual se puede descargar y encontrar las instrucciones para su aplicación [41].

### **Área Funcional:**

**1. Cuestionario de Actividades funcionales PFEFFER (PFAQ) (ANEXO B.1.):** Instrumento que complementa la evaluación del estado cognitivo con información que es obtenida de un familiar o cuidador del paciente. Consta de 11 preguntas y se aplica al acompañante del adulto mayor siendo el screening positivo cuando el puntaje es igual o mayor a 6 [37]. Al aplicarse junto al MMSE se obtienen un test de tamizaje para la detección de demencia.

**2. Escala Lawton y Brody (ANEXO B.2.):** Es la escala más utilizada en la población anciana, con el objetivo de evaluar la autonomía física de las actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD). La escala valora 8 ítems, capacidad para utilizar el teléfono, hacer compras, preparación de la comida, cuidado de la casa, lavado de la ropa, uso de medios de transporte, responsabilidad respecto a la medicación y administración de su economía. A cada uno de estos ítems se les asigna un valor

numérico 1 (independiente) o 0 (dependiente). La puntuación final es la suma del valor de todas las respuestas y oscila entre 0 (máxima dependencia) y 8 (independencia total). Esta información se obtiene preguntando directamente al individuo o a su cuidador principal.

Presenta gran utilidad como método de valoración objetivo y breve, siendo además muy sensible para detectar las primeras señales de deterioro del anciano [42].

**3. Índice de Barthel (ANEXO B.3):** Se utiliza en aquellos adultos mayores que presentan pérdida de la funcionalidad, pacientes con dependencia severa, personas mayores que necesitan ayuda de otra persona para recibir la atención del equipo de salud y personas mayores con deterioro cognitivo. Se trata de una escala sencilla cuyos grados reflejan niveles de conducta en diez funciones. Su carácter jerárquico permite evaluar el estado funcional global de forma ordenada, comparar individuos y grupos y detectar cambios a lo largo del tiempo. La escala evalúa las actividades básicas de la vida diaria (ABVD), proporcionando un índice de autonomía-dependencia en un breve tiempo de administración [35].

### **3.3. Caracterización del actual Sistema de Evaluación.**

Se realizó reuniones con especialistas para conocer de cerca las herramientas más utilizadas hoy en día para determinar deterioro cognitivo, dependencia y así obtener un diagnóstico de FM. Se efectuó también una encuesta online con el propósito de obtener información importante para el desarrollo de esta Memoria.

#### **3.3.1. Reunión con Especialistas.**

Para profundizar sobre el tema en estudio, se realizó una serie de reuniones con funcionarios del Hospital Las Higueras de Talcahuano donde participó activamente durante todo el desarrollo de este trabajo Claudia Sáez Flores, Médico Geriatra de la Universidad de Chile, quien posee estudios de Magister respecto al envejecimiento y calidad de vida del AM. Además, participó la Geriatra Isabel Cottin y cinco enfermeras que ejercen su labor en esta área. Estas profesionales trabajan en conjunto y han presentado trabajos en Congresos de Geriatría y Gerontología en nuestro país.

Junto a este grupo de 7 personas, se conversó en reiteradas ocasiones acerca de la fragilidad y las condiciones que deben existir para que un paciente se considere como tal.



Se revisó también el concepto de fragilidad mental en el adulto mayor, el cual no posee una definición ni proceso diagnóstico determinado como se mencionó anteriormente, pero se caracteriza por la presencia de deterioro cognitivo leve y funcionalidad normal. Si el deterioro cognitivo aumenta con el paso del tiempo, al no ser detectado a tiempo y haber iniciado un plan de cuidados, se puede evolucionar hacia a la demencia y dependencia.

Es importante poder diferenciar a los AM según su grado de deterioro para poder determinar que test de tamizaje se debe aplicar en cada caso, ya que estos son específicos para cada tipo. A partir de esto se hace muy necesaria una estandarización de este proceso ya que las evaluaciones, que se aplican, como se mencionó anteriormente, varían de acuerdo al criterio profesional y no se emplean siempre las mismas.

Por lo tanto, junto al grupo de profesionales se realizó una organización de las evaluaciones (figura 1) según sus características y tipo de afección a la cual están dirigidas, con la finalidad de obtener un orden u estandarización para la detección de FM. Lo cual se estableció a partir de tres criterios de clasificación según el grado de deterioro cognitivo y funcional que posee un adulto mayor, siendo estos los siguientes:

1. Adultos mayores que presentan FM.
2. Adultos mayores que presentan Demencia Establecida.
3. Determinación de etapas de Demencia en la que se puede encontrar un AM.



**Fig. 1. Organización de Evaluaciones.**

De acuerdo a esta organización de evaluaciones, se hace uso del test MoCA, Escala Lawton y Brody e Índice de Barthel para determinar FM. Para establecer demencia se utiliza MMSE junto al

Cuestionario PFEFFER, donde se evalúa la capacidad funcional empleando el Índice de Barthel. Finalmente para establecer en que etapa de la demencia se encuentra un sujeto, se utiliza GDS de Reisberg (Escala de Deterioro Global de Reisberg) para el gravamen de la demencia degenerativa primaria [43], además se utiliza el Índice de Barthel para la valoración funcional.

Se identificó además, las frecuentes dificultades a las cuales se ven enfrentados los evaluadores dentro de un centro asistencial al aplicar estos instrumentos de valoración , siendo estas las siguientes:

- ✓ Difícil legibilidad de las evaluaciones realizadas.
- ✓ Difícil acceso y búsqueda de evaluaciones anteriores.
- ✓ No se garantiza el almacenamiento (archivo) a largo plazo de las evaluaciones efectuadas al paciente AM ya que muchas veces estas se extravían.
- ✓ No se puede realizar de manera eficiente un posterior seguimiento al paciente AM (meses, años).

### 3.3.2. Encuesta.

a) **Recopilación de Información:** Para caracterizar el actual proceso de evaluación de fragilidad mental en el AM, se aplicó una encuesta online (**ANEXO C.1.**) dirigida a profesionales de la salud en Chile. Esta se compartió con ayuda de la Geriatra Claudia Sáez F., y además se publicó en dos medios de enfermería.

#### b) **Criterios de aplicación de esta Encuesta:**

- ✓ **Criterios de Inclusión:**
  - Personal del área salud que trabaje con adultos mayores.
  - Personal del área salud que conozca y aplique tests de deterioro cognitivo y dependencia.
- ✓ **Criterios de exclusión:**
  - Personal del área salud que no tengan experiencia en aplicación de evaluaciones cognitivas y funcionales.
- ✓ **Tamaño de la muestra:**
  - Unidad de análisis: Personas
  - Total (N): 25

c) **Cuestionario:** A través de la aplicación de esta encuesta se buscó recolectar datos que permitan generar información relevante, para poder caracterizar de forma precisa el tema en estudio. Mediante el cuestionario se evaluó los siguientes aspectos:

i) **Identificación de los tests de deterioro cognitivo, más eficaces en la evaluación y detección de fragilidad mental en el AM:** se buscó determinar que pruebas de deterioro mental considera el evaluador son más eficaces en la detección de FM.

ii) **Identificación de los medios de valoración de factores de dependencia más eficaces en la evaluación y detección de fragilidad mental en el AM:** se buscó establecer que tests de funcionalidad considera el evaluador son más eficaces en la detección de FM.

iii) **Frecuencia de re-evaluación:** mediante el análisis de esta variable se buscó conocer con qué frecuencia el evaluador debe realizar al paciente AM, una re-evaluación a modo de seguimiento, para determinar si su nivel de deterioro cognitivo ha empeorado o se ha mantenido.

iv) **Identificación de factores que resultan ser una dificultad, al momento de analizar y revisar los resultados de evaluaciones realizadas:** se buscó determinar cuáles de los factores identificados en las reuniones con profesionales del Hospital Higuera de Talcahuano, resultan ser las mayores dificultades a las cuales se ven enfrentados los evaluadores al momento de hacer un análisis y revisar los tests ya aplicados a los pacientes. Estos factores son:

- Legibilidad.
- Acceso y búsqueda de evaluaciones ya realizadas.
- Asegurar el Almacenamiento a largo plazo de las evaluaciones efectuadas al paciente AM.
- Posterior seguimiento al paciente AM (meses, años).

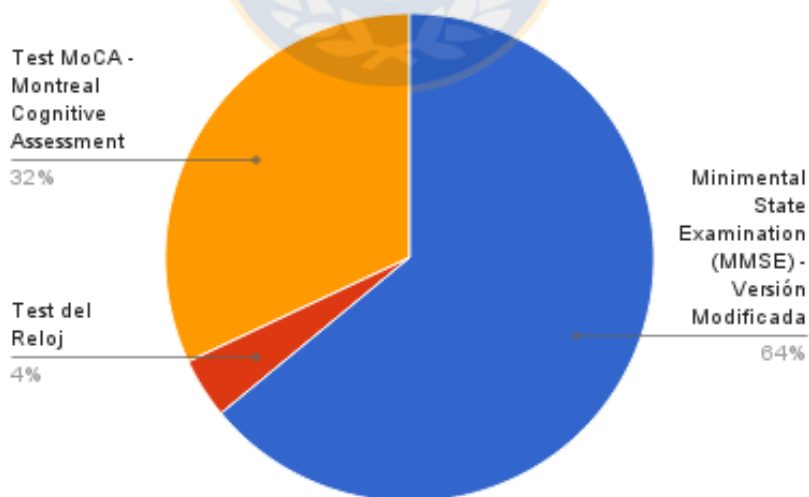
v) **Estandarización del proceso de diagnóstico de fragilidad mental en el AM:** se buscó determinar la apreciación de los evaluadores, respecto a la necesidad de estandarizar el proceso de determinación de FM.

**vi) Incorporación de tecnología digital como herramienta de trabajo para los profesionales del área salud:** se buscó establecer la apreciación de los evaluadores, respecto a la necesidad de incorporar tecnología digital para apoyar su trabajo.

**vii) Valoración de un mecanismo para el diagnóstico de fragilidad mental de manera digital:** se buscó establecer la apreciación de los evaluadores acerca de un mecanismo que mediante un computador o dispositivo móvil permita detectar FM. Donde con un click sobre cada ítem a evaluar en los respectivos test de dependencia y deterioro cognitivo, se entreguen los resultados de manera automática, exista un registro de éstos y de las evaluaciones ya realizadas.

**d) Resultados de la Encuesta:** del cuestionario aplicado las respuestas fueron de Enfermeras (14), Médicos (9), Licenciado en Química y Farmacia (1) y Asistente Social (1), obteniendo un total de 25 respuestas. A continuación se extraen los resultados para su análisis.

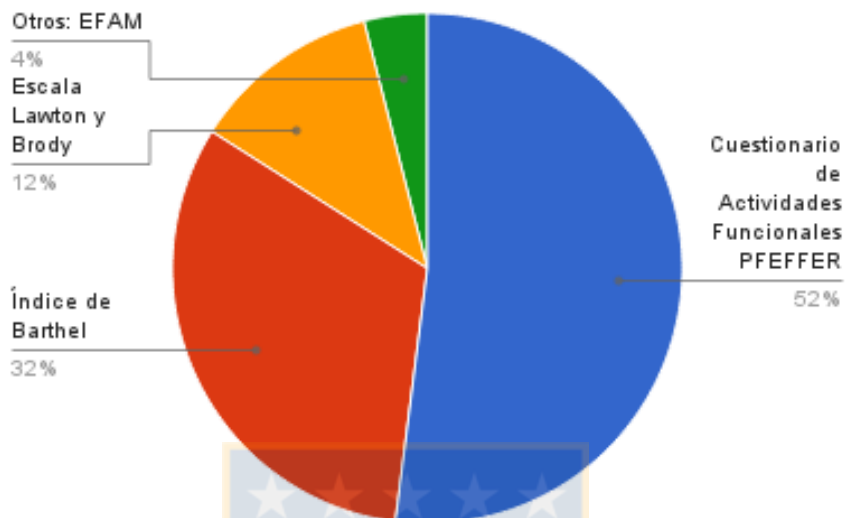
i) En relación a la *identificación de los tests de deterioro cognitivo más eficaces en la evaluación y detección de fragilidad mental en el AM*, se determinó que MMSE versión modificada validada en Chile, resultó ser el test mejor evaluado en la detección de FM (figura 2), seguido por MoCA y finalmente el test del reloj.



**Fig. 2. Resultados Pregunta Identificación de los Tests de Deterioro Cognitivo.**

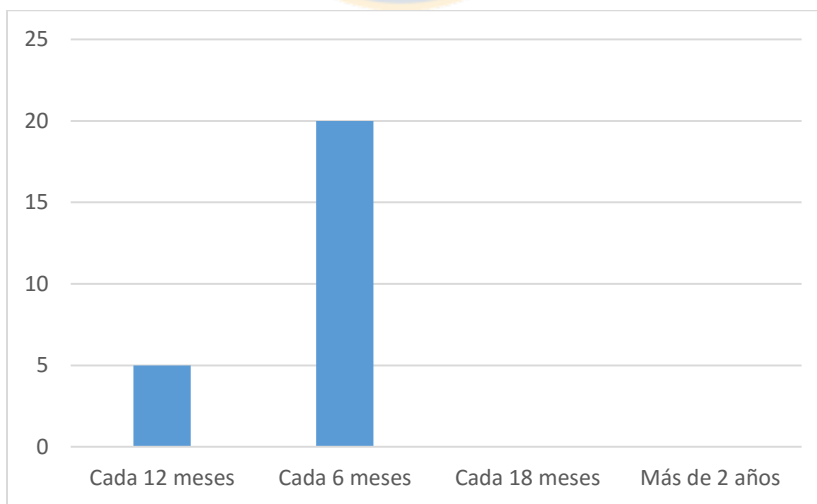
ii) Respecto a la *identificación de los medios de valoración de factores de dependencia más eficaces en la evaluación y detección de fragilidad mental en el AM*, se determinó que el Cuestionario

PFEFFER es el medio de valoración mejor evaluado para determinar FM (figura 3), seguido por Índice de Barthel, Escala Lawton y Brody, y finalmente en la opción otros, se mencionó EFAM (Evaluación Funcional del adulto mayor).



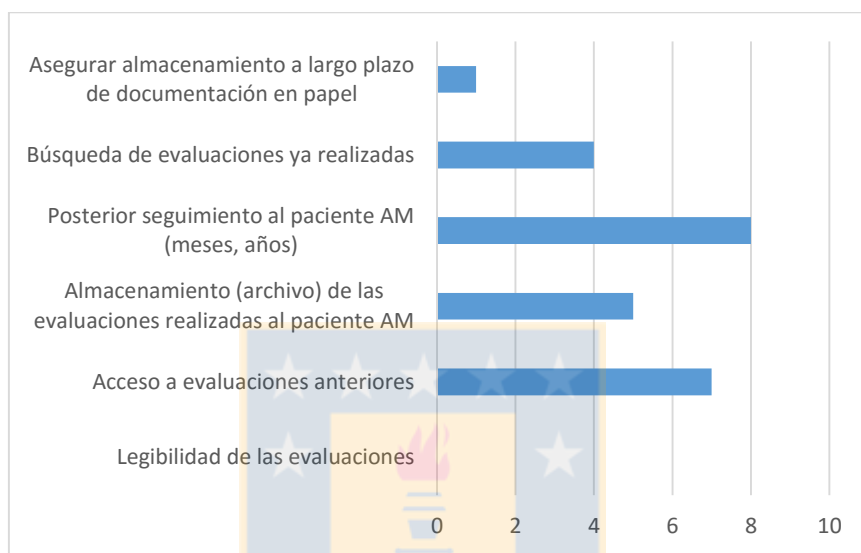
**Fig. 3. Resultados Pregunta Identificación de las Evaluaciones de Factores de Dependencia.**

iii) La frecuencia con la que se debe re-evaluar al paciente AM (a modo de seguimiento) considerada más pertinente por los evaluadores es cada 6 meses (figura 4), con la finalidad de conocer si su nivel de deterioro cognitivo ha variado. En menor cantidad se determinó que se debe realizar cada 12 meses.



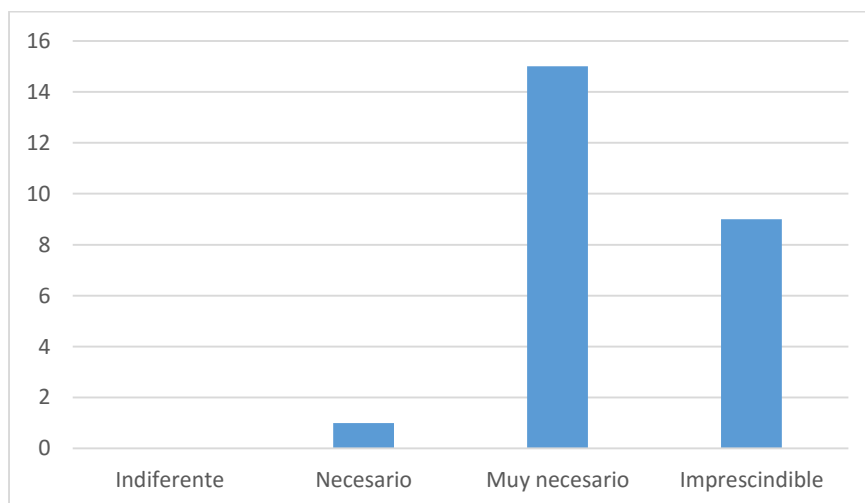
**Fig. 4. Resultados Pregunta Frecuencia de Evaluación del AM.**

*iv)* En relación a la *identificación de factores que resultan ser una dificultad, al momento de analizar y revisar los resultados de evaluaciones realizadas*. Se estableció que la mayor dificultad a la que se ven enfrentados los evaluadores es poder realizar un posterior seguimiento al paciente (figura 5). Además de esto, el acceso y almacenamiento de las pruebas ya realizadas resultan ser dificultades relevantes pero en menor proporción.



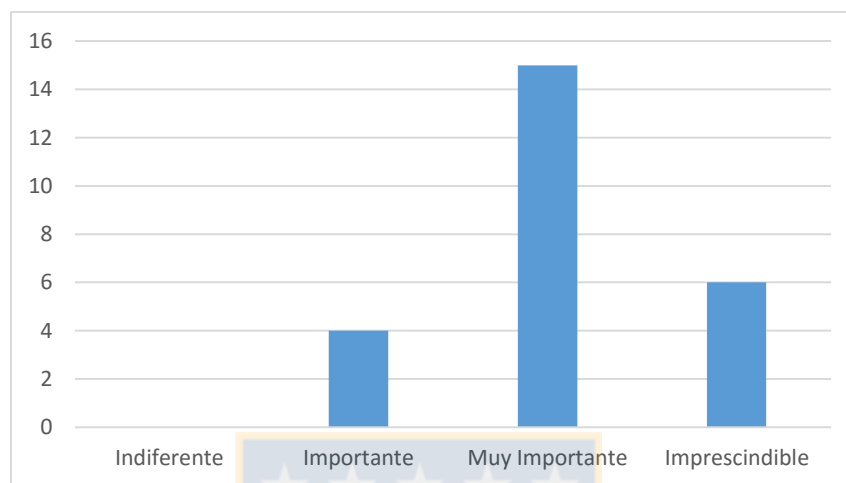
**Fig. 5. Resultados Pregunta Identificación de Factores de Dificultad.**

*v)* Se estableció que la mayoría de los evaluadores consideran muy necesaria o imprescindible la *estandarización del proceso de diagnóstico de fragilidad mental en el AM* (figura 6).



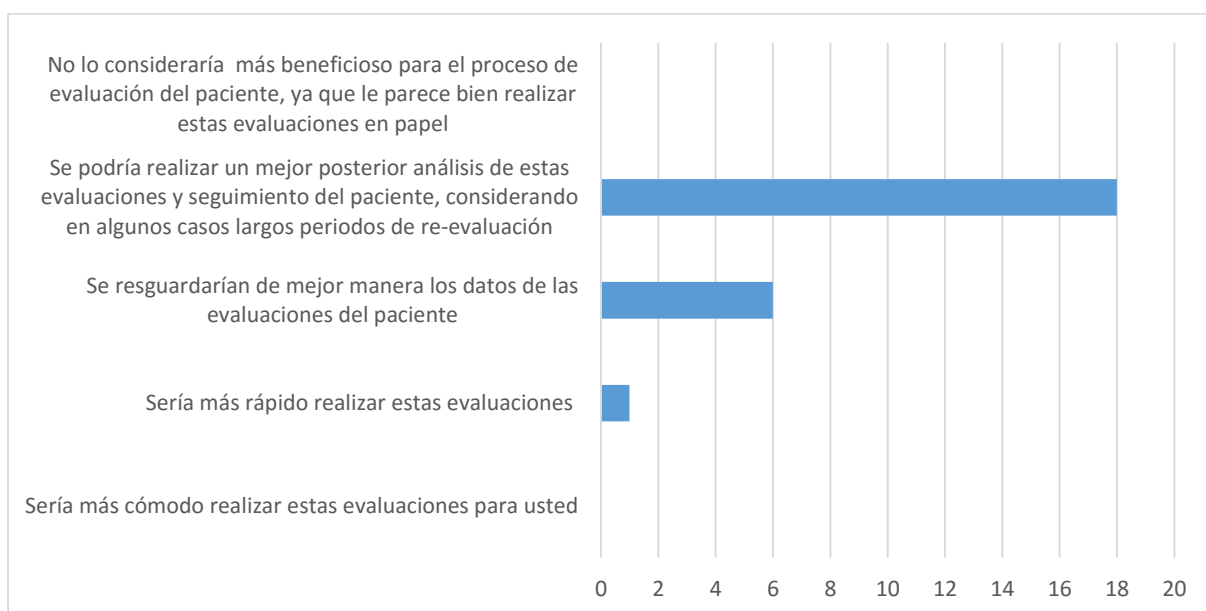
**Fig. 6. Resultados Pregunta Necesidad de Estandarización del Proceso Diagnóstico de FM.**

vi) Respecto a la *necesidad de considerar la incorporación de tecnología digital como herramienta de trabajo para los profesionales del área salud*, se estableció que para ya ellos es muy importante o imprescindible contar con este instrumento para apoyar su trabajo (figura 7).



**Fig. 7. Resultados Pregunta Necesidad de Incorporación de la Tecnología Digital.**

vii) Para los evaluadores *un mecanismo para el diagnóstico de fragilidad mental de manera digital*, permitiría realizar un mejor posterior análisis de los tests ya realizados y seguimiento de los pacientes, considerando largos periodos de reevaluación (figura 8). Además de esto, se considera que a través de este sistema se resguardarían de mejor manera los datos de las pruebas ya realizadas.



**Fig. 8. Resultados Pregunta Consideración de Herramienta Digital para Evaluar FM.**

### 3.4. Selección de Evaluaciones para determinar Fragilidad Mental.

A partir de los datos recolectados a través del concepto de fragilidad, la encuesta online aplicada, reuniones con profesionales de la salud y revisión bibliográfica sobre las evaluaciones mayormente relacionadas con la fragilidad, se determinó lo siguiente:

- Respecto al criterio para determinar FM donde debe existir deterioro cognitivo leve, la evaluación del estado mental que más se ajusta es el test MoCA. Este test fue elaborado para evaluar deterioro cognitivo leve, y posee una sensibilidad de un 90% para su diagnóstico a diferencia del MMSE que tiene una sensibilidad del 18%. Por lo tanto, la proporción de pacientes correctamente identificados es mayor, dando certeza de que se realiza una buena valoración de las funciones cognitivas. Además de esto se ha demostrado, que posee una mayor asociación con la fragilidad que el MMSE [40] [41]. Es importante indicar que no existen investigaciones que aporten algo contrario, debido a que es un tema relativamente nuevo donde aún falta mucho por investigar.
- A través de la encuesta se determinó que MMSE resulto ser el test mejor evaluado en la detección de FM, según los profesionales. Esto se debe, a que este es el medio de valoración cognitiva más utilizado y conocido en atención pública. Además se encuentra validado en Chile.
- Los aspectos evaluados en la encuesta: identificación de factores que resultan ser una dificultad al analizar y revisar resultados, frecuencia de reevaluación, estandarización del proceso diagnóstico de FM e incorporación de tecnología digital, aportan información relevante para desarrollar una herramienta que apoye la evaluación y diagnóstico de la FM, indicando las necesidades y requisitos para su creación.
- En relación a las pruebas para determinar deterioro funcional, las que mejor se adaptan y se relacionan con el concepto de fragilidad son la Escala Lawton y Brody e Índice de Barthel, la primera mide actividades instrumentales (actividades necesarias para mantener la vida doméstica independiente), mientras la otra evalúa actividades básicas de la vida diaria (cuidado personal). Estas si bien evalúan aspectos que pueden aportar información diferente,



entregan resultados similares respecto al grado de dependencia de un AM. Aun así, ambas escalas se pueden aplicar al mismo paciente para obtener un diagnóstico más completo respecto a su capacidad funcional.

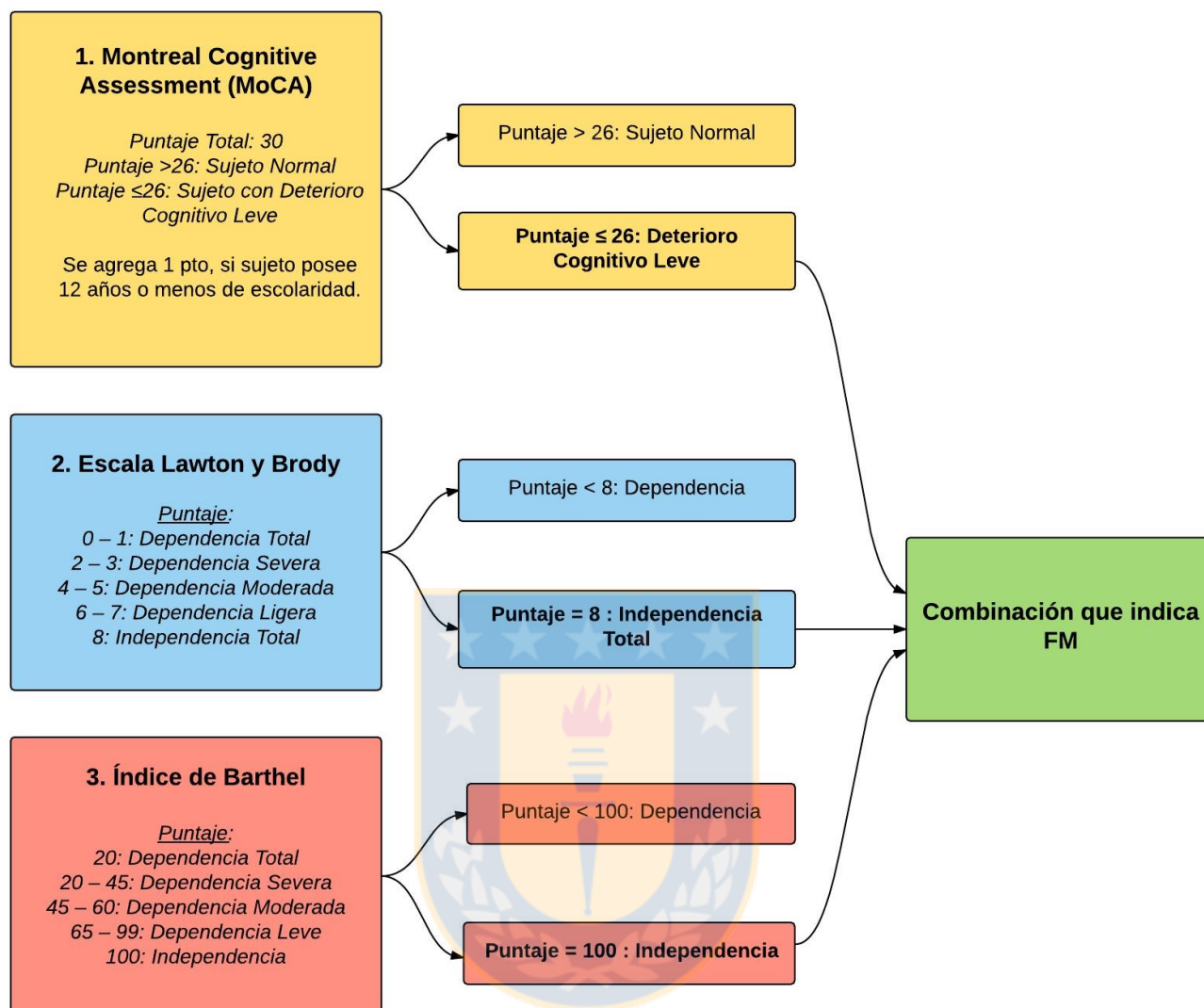
- Se determina además que la información entregada en las distintas reuniones con el panel de especialistas resultaron de mucha utilidad, ya que confirman la información recolectada en la revisión bibliográfica sobre los tests de deterioro cognitivo y dependencia. Las reuniones permitieron dar un orden y opinión experta acerca de lo que se utiliza hoy en día para determinar FM, pese a no ser muy conocido.
- Finalmente a partir de la revisión bibliográfica, opinión de expertos y encuesta aplicada, se confirma que las evaluaciones seleccionadas para determinar fragilidad mental son las siguientes:
  - ✓ *Montreal Cognitive Assessment (Test MoCA)*
  - ✓ *Escala Lawton y Brody*
  - ✓ *Índice de Barthel*

Estos tests deben aplicarse en conjunto para obtener así un diagnóstico certero.

### **3.5. Selección de Indicadores de Fragilidad Mental.**

Los indicadores de Fragilidad Mental se originan a partir de la selección de evaluaciones y los criterios de identificación de esta condición. Por lo tanto al aplicar el test MoCA este debe resultar positivo para deterioro cognitivo leve, para lo cual se debe obtener un puntaje  $\leq 26$ .

La valoración de las capacidades funcionales del AM se realiza a través de la aplicación del Índice de Barthel y la Escala Lawton y Brody. Estas evaluaciones deber resultar negativas para dependencia, obteniéndose independencia funcional con puntaje de 100 y 8 respectivamente. Los indicadores que determinan FM se visualizan en la figura 9.



**Fig. 9. Indicadores que determinan FM.**

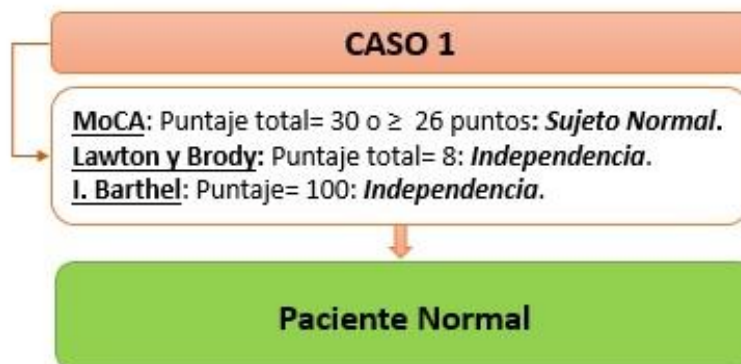
### 3.6. Resultados de las Evaluaciones Seleccionadas.

A partir de los resultados que se pueden obtener en cada test de manera individual, y de su aplicación en conjunto. Se determinó 4 casos de posibles resultados, clasificados de menor a mayor respecto a su grado de complejidad para la salud mental del adulto mayor. Estos se visualizan en la tabla 1 y se profundizan a continuación.

**TABLA 1. Casos Posibles de Resultados.**

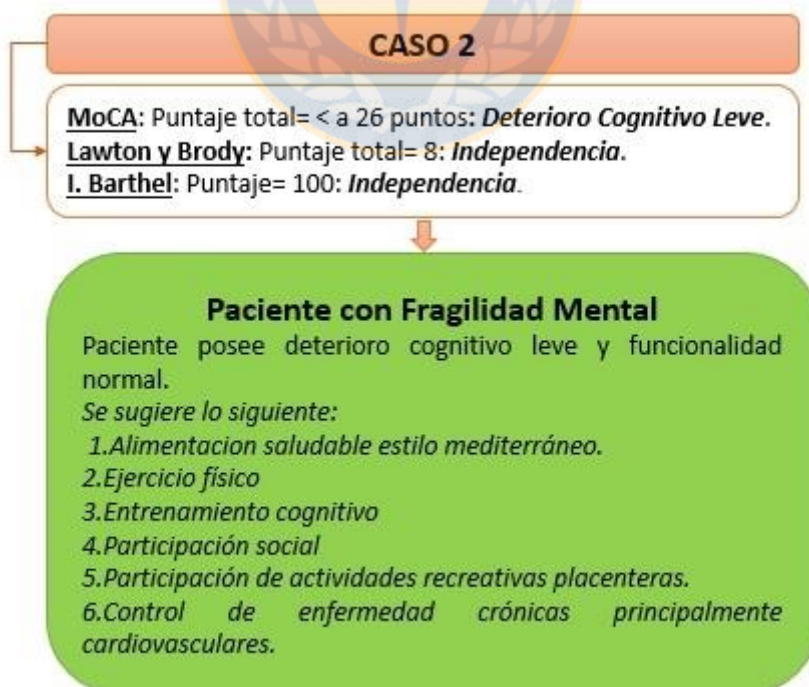
<i>Casos</i>		<i>MoCA</i>	<i>Lawton y Brody</i>	<i>I. Barthel</i>	<i>Resultados</i>
CASO 1		Normal	Independencia	Independencia	Paciente Normal
CASO 2		Deterioro Cognitivo Leve	Independencia	Independencia	Paciente con Fragilidad Mental
CASO 3	Caso 3.a.	Normal	Dependencia	Dependencia	Paciente sin FM, con Deterioro Funcional
	Caso 3.b.	Normal	Dependencia	Independencia	Paciente sin FM, con Deterioro Funcional
	Caso 3.c.	Normal	Independencia	Dependencia	Paciente sin FM, con Deterioro Funcional
CASO 4	Caso 4.a.	Deterioro Cognitivo Leve	Dependencia	Dependencia	Paciente con Deterioro Cognitivo Leve y Funcional
	Caso 4.b.	Deterioro Cognitivo Leve	Dependencia	Independencia	Paciente con Deterioro Cognitivo Leve y Funcional
	Caso 4.c.	Deterioro Cognitivo Leve	Independencia	Dependencia	Paciente con Deterioro Cognitivo Leve y Funcional

*i) Caso 1:* Este caso (figura 10) corresponde al de un “paciente normal” donde no hay deterioro cognitivo ( $MoCA \geq 26$ ) y no se presenta dependencia ya que en ambos tests de valoración funcional, el resultado es de persona independiente, pudiendo llevar a cabo las actividades de vida diaria de manera normal.



**Fig. 10. Caso 1 Puntaje de Evaluaciones.**

*ii) Caso 2:* Este caso (figura 11) corresponde al de un adulto mayor con “fragilidad mental” donde existe deterioro cognitivo leve (MoCA < 26) y no se presenta dependencia funcional (paciente independiente), siendo estos los Indicadores de FM. A partir de este diagnóstico se sugiere realizar actividades que permitan que el adulto mayor permanezca autovalente por el mayor tiempo posible, además buscan retrasar el deterioro a nivel mental, proponiendo realizar una serie de actividades para mantenerse activo mentalmente y cuidar su salud.



**Fig. 11. Caso 2 Puntaje de Evaluaciones.**

**iii) Caso 3:** Este caso (figura 12) corresponde al de un adulto mayor “sin fragilidad mental pero con deterioro funcional”, donde no hay deterioro cognitivo leve ( $MoCA \geq 26$ ), pero puede haber en algunos casos dependencia y/o independencia funcional. Se debe considerar que el grado de dependencia está determinado en cada test de valoración funcional de manera independiente y por su respectiva escala (tabla 2 y 3).

**TABLA 2. Puntaje Escala Lawton y Brody.**

<b>Escala Lawton y Brody</b>
0 – 1: Dependencia total
2 – 3: Dependencia severa
4 – 5: Dependencia moderada
6 – 7: Dependencia Ligera
8: Independencia Total

**TABLA 3. Puntaje Índice de Barthel.**

<b>Índice de Barthel</b>
< 20: Dependencia Total
20 - 45: Dependencia Severa
45 - 60: Dependencia Moderada
65 - 99: Dependencia Leve
100: Independencia

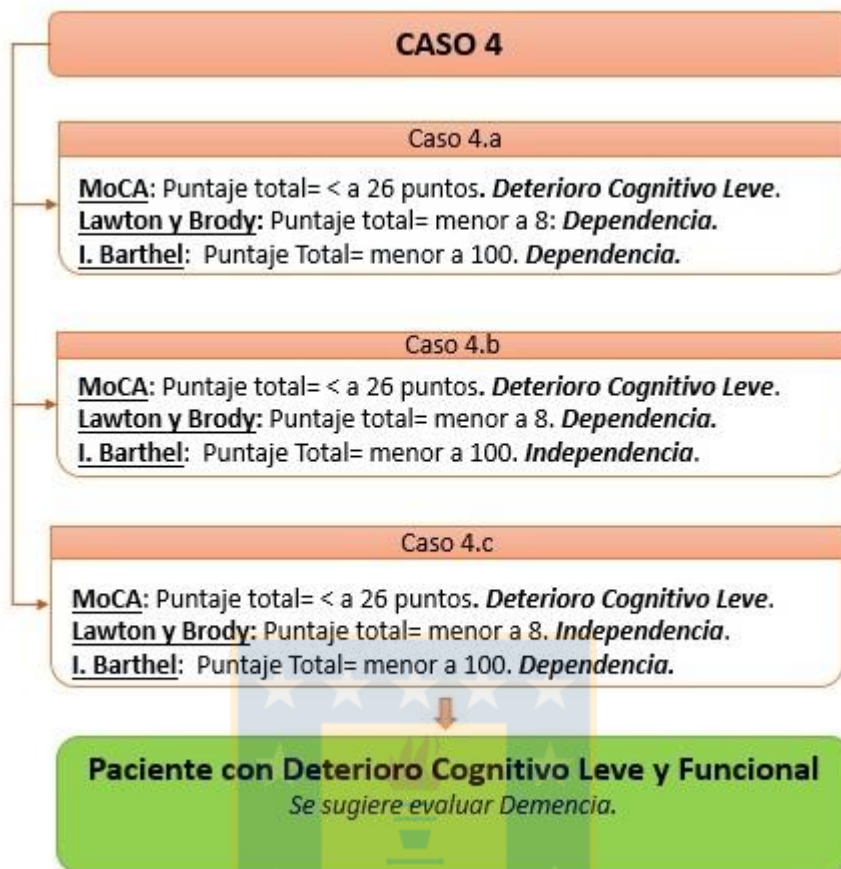
A partir de este diagnóstico se sugiere completar la valoración geriátrica integral, para determinar en la causa del deterioro funcional, si existe algún tipo de discapacidad o alguna enfermedad que afecte al adulto mayor, y además analizar en profundidad la capacidad de realizar algunas ABVD o AIVD.



**Fig. 12. Caso 3 Puntaje de Evaluaciones.**

*iv) Caso 4:* Este caso (figura 13) corresponde al de un adulto mayor con “deterioro cognitivo leve y funcional”, donde existe deterioro mental ( $\text{MoCA} < 26$ ) y además puede haber en algunos casos dependencia y/o independencia funcional. Se debe considerar que el grado de dependencia está determinado en cada test de valoración funcional de manera independiente y por su respectiva escala, como se mencionó en el caso 3 (tabla 2 y 3).

A partir de los resultados se sugiere evaluar demencia ya que los criterios para que un paciente se encuentre en este estado es que haya deterioro cognitivo y dependencia. A pesar de que en algunos casos haya independencia funcional, puede que el paciente no tenga la capacidad de realizar algunas ABVD o AIVD, lo cual es necesario complementar y analizar en profundidad.



**Fig. 13. Caso 4 Puntaje de Evaluaciones.**



## **Capítulo 4: Plataforma Digital para Evaluar FM.**

---

### **4.1. Introducción.**

Es reconocida en todo el mundo la importancia e influencia de las tecnologías de información y comunicación (TIC's). En la actualidad estas tecnologías han adquirido un rol indiscutible en el área salud, permitiendo mejoras que apoyan el trabajo del personal médico en el diagnóstico, tratamiento y cuidado de los pacientes. La incorporación de estas tecnologías garantiza que la atención entregada sea más segura y eficiente, resguardando de mejor manera los datos obtenidos. A partir de lo planteado surge la idea de desarrollar e implementar una plataforma digital como herramienta para el diagnóstico de FM, la cual contendrá las pruebas e indicadores seleccionados para esta finalidad.

A continuación se presenta el diseño y desarrollo de esta plataforma, tomando como base algunos de los requerimientos identificados en la caracterización del actual sistema de evaluación.

### **4.2. Características del Usuario.**

Esta plataforma será destinada a profesionales de la salud que desempeñan sus funciones en el área geriátrica como médicos y enfermeras.

El usuario que utilice este sistema, debe poseer un manejo básico en computadores y dispositivos móviles, ya que la plataforma por ser de fácil acceso no requerirá conocimientos muy especializados.

### **4.3. Requerimientos Específicos.**

A continuación se describen los requerimientos específicos del sistema identificados, entre ellos los Funcionales y No Funcionales:

#### **4.3.1. Requerimientos Funcionales.**

Los requerimientos funcionales son declaraciones de los servicios que proporcionará el sistema, la manera en que interacciona con su entorno y como éste responderá a entradas particulares. Estos definen explícitamente lo que el sistema debe hacer. Los requerimientos identificados son los siguientes:



- **Usuario:** Todo usuario debe estar debidamente registrado para poder acceder a las evaluaciones. Sus datos de identificación: correo electrónico, nombre y contraseña, se almacenarán en la base de datos. Además podrá realizar las siguientes acciones en la plataforma:
  - ✓ Evaluar Fragilidad Mental, mediante el uso de los tests MoCA, Escala Lawton y Brody e Índice de Barthel.
  - ✓ Ingresar un nuevo paciente para evaluar.
  - ✓ Recibir un reporte con el diagnóstico sobre el estado del paciente, a partir del análisis automático de resultados, sin necesidad de intervenir en cuanto a cálculo de puntaje, al finalizar la evaluación.
  - ✓ Visualización de historial de evaluaciones realizadas para cada usuario registrado.
  - ✓ Eliminar evaluaciones ya realizadas.
  - ✓ Agregar una nueva evaluación a un paciente ya registrado.
  - ✓ Generar un archivo para Imprimir, de cada figura que debe analizar el paciente en el test MoCA.
  - ✓ Recuperar contraseña en caso de olvido.
  
- **Almacenamiento de datos del paciente:** En la base de datos se debe guardar información acerca del paciente como nombre completo y fecha de nacimiento para su identificación. Además se calculará de manera automática su edad, la cual quedará registrada y se podrá visualizar en las evaluaciones ya realizadas.
  
- **Almacenamiento de evaluaciones realizadas:** En la base de datos se almacenarán las evaluaciones realizadas a cada adulto mayor especificándose: fecha de aplicación, datos personales, diagnóstico y puntaje. Lo que permitirá contar con un registro para poder realizar seguimiento del paciente, observar su evolución y tener la posibilidad de realizar una reevaluación.

### 4.3.2. Requerimientos No Funcionales.

Los requerimientos no funcionales describen aspectos del sistema que no se refieren directamente a las funciones específicas y que se aplican en su totalidad. Este tipo de requerimientos definen como debe ser el sistema. Los requisitos identificados son los siguientes:

- ***Apariencia o interfaz externa:*** Debe poseer una interfaz agradable, sencilla y de fácil aprendizaje para el usuario, lo cual permita su rápida familiarización y manejo de este instrumento para agilizar su trabajo.
- ***Disponibilidad:*** La disponibilidad del sistema para su utilización debe ser continua con un nivel de servicio para los usuarios de 7 días a la semana, 24 horas al día.
- ***Rendimiento:*** El sistema debe ser rápido al procesar la información ingresada y dar respuesta a las solicitudes de los usuarios.
- ***Fiabilidad:*** Deberá contar con una funcionalidad de cálculos exactos del puntaje de las evaluaciones de FM, para evitar emitir un diagnóstico erróneo.
- ***Seguridad:*** El sistema basa su seguridad en la autenticación de los usuarios, donde a través de la creación de un perfil (ingresando correo electrónico, nombre de usuario y contraseña), se garantiza el control en el acceso. Siendo los usuarios los únicos que podrán hacer cambios en el sistema y consecuentemente, en la base de datos.
- ***Diseño de Base de datos:*** La base de datos debe estar diseñada de manera que no exista redundancia de datos. Además se debe considerar la modificación de información por parte de los usuarios (ingresar o eliminar datos).
- ***Visualización:*** Debe poder visualizarse desde un computador o dispositivo móvil para que el evaluador pueda interactuar de mejor manera con el paciente, y también en diferentes exploradores como Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari e Internet Explorer.

#### 4.4. Diseño General de la Plataforma.

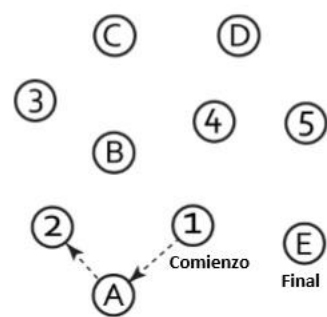
- Evaluaciones

1. **Test MoCA:** De acuerdo a las instrucciones para su administración, es que se diseñó como se implementará esta evaluación en la plataforma. Esta consta de 6 áreas, de las cuales el máximo puntaje obtenido es 30. Hay algunas preguntas que no llevan puntaje y solo se utilizan para verificar información clínica sobre la naturaleza de las dificultades amnésicas, pero no tienen ninguna influencia en el resultado final, es por esto que se decidió no considerar la parte optativa de Recuerdo Diferido, además de considerarse extensa y empalagosa su aplicación.

El usuario debe registrar todas las respuestas, sino no podrá continuar con las siguientes evaluaciones, además tendrá la posibilidad de imprimir los dibujos que esta contiene para realizar una mejor valoración.

Las preguntas en las cuales se debe leer al paciente una serie de números o frases para repetir, tendrán la opción de escucharse mediante una grabación. Finalmente se integran otros aspectos en el diseño para otorgar al evaluador una herramienta que complemente de la mejor manera su trabajo. A continuación en la tabla 4 se muestra el esquema sobre el diseño y disposición de los elementos de este test.

**TABLA 4. Esquema Diseño Test MoCA.**

<b>VISUOESPACIAL/EJECUTIVA</b>	
<p>“En la imagen del papel dibuje una línea que vaya alternando desde un número hacia una letra, respetando el orden numérico y alfabético. Comienza en el número 1, dibujando una línea hacia la letra A, luego hacia el número 2. A continuación seguir con el orden, finalizando en la letra E”. Registrar respuesta.</p>	
<p><u>Puntuación:</u>  <b>Correcto:</b> Patrón= 1 - A - 2 - B - 3 - C - 4 - D - 5 - E  <b>Incorrecto:</b> Error no corregido de forma inmediata o dibujar línea que se cruce.</p>	
	<p>(Opción agrandar imagen al hacer click)  (Imprimir Imagen)  <b>Correcto [ ] = 1 pt. Incorrecto [ ] = 0 pts.</b></p>

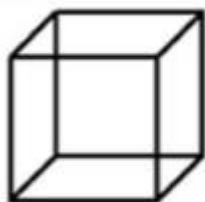
“Quisiera que copie este dibujo en el papel de la manera más exacta posible”.

Puntuación:

**Correcto:** Se asignará un punto si ejecuta el dibujo de acuerdo a los siguientes criterios:

- Dibujo tridimensional.
- Debe poseer todas las líneas.
- No deben haber líneas adicionales.
- Líneas horizontales deben de ser relativamente paralelas, y poseer misma longitud.

**Incorrecto:** No se asignará puntaje si cualquiera de los criterios no se cumple.



Copiar el  
cubo

( Opción agrandar imagen al hacer click )  
( Imprimir Imagen )

Correcto [ ] = 1 pt.    Incorrecto [ ] = 0 pts.

“Ahora me gustaría que dibuje un reloj que incluya todos los números, y que marque las once y diez minutos”.

Puntuación:

**Correcto:** Se otorgará un punto por cumplimiento de cada uno de los siguientes criterios:

- *Bordes:* Dibujo con distorsión aceptable o leve imperfección al cerrar el círculo.
- *Números:* Deben estar presentes todos los números, en orden correcto y aproximadamente en el cuadrante correspondiente. Los números pueden ser romanos e ir ubicados afuera del círculo.
- *Manecillas:* Ambas manecillas unidas indicando la hora correcta y su punto de unión debe ubicarse dentro del reloj, cerca de su centro. La manecilla que indica la hora debe ser claramente más corta que la de los minutos.

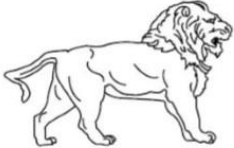
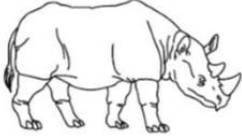
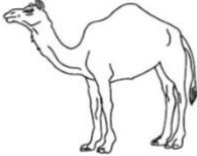
**Incorrecto:** No se asignará puntaje si no se cumple con cada criterio.

**BORDES:** Correcto [ ] = 1 pt.    Incorrecto [ ] = 0 pts.  
**NÚMEROS:** Correcto [ ] = 1 pt.    Incorrecto [ ] = 0 pts.  
**MANECILLAS:** Correcto [ ] = 1 pt.    Incorrecto [ ] = 0 pts.

### IDENTIFICACIÓN

“Indique el nombre de cada animal”. (izquierda a derecha)

Puntuación: Se otorga un punto por cada nombre correcto: (1) León, (2) Rinoceronte, (3) Camello o dromedario.

 <p><i>(Opción agrandar imagen al hacer click)</i> <i>(Imprimir Imagen)</i> Correcto [ ] = 1 pt. Incorrecto [ ] = 0 pts.</p>	 <p><i>(Opción agrandar imagen al hacer click)</i> <i>(Imprimir Imagen)</i> Correcto [ ] = 1 pt. Incorrecto [ ] = 0 pts.</p>	 <p><i>(Opción agrandar imagen al hacer click)</i> <i>(Imprimir Imagen)</i> Correcto [ ] = 1 pt. Incorrecto [ ] = 0 pts.</p>			
<b>MEMORIA</b>					
<p>“A continuación leeré una serie de palabras que debe recordar, cuando le indique debe repetir las. Debe realizar dos intentos”. (Leer 1 palabra/segundo). <i>(Opción Escuchar Grabación)</i></p> <p><u>Puntuación:</u> Sin puntos.</p>					
	ROSTRO	SEDA	IGLESIA	CLAVEL	ROJO
<b>1<sup>er</sup> Intento</b>	[ ] C [ ] I	[ ] C [ ] I	[ ] C [ ] I	[ ] C [ ] I	[ ] C [ ] I
<b>2<sup>o</sup> Intento</b>	[ ] C [ ] I	[ ] C [ ] I	[ ] C [ ] I	[ ] C [ ] I	[ ] C [ ] I
<b>ATENCIÓN</b>					
<p>“Leeré una serie de números, cuando termine, me gustaría que repita estos números en el mismo orden en el que yo los he dicho”. (Leer 1 dígito/Segundo ) <b>2 – 1 – 8 – 5 – 4.</b></p> <p><i>(Opción Escuchar Grabación)</i></p> <p><u>Puntuación:</u> un punto por secuencia repetida correctamente.</p>					
<p><b>Secuencia correcta [ ] = 1 pt.</b> <b>Secuencia incorrecta [ ] = 0 pt.</b></p>					
<p>“Ahora leeré una serie de números, al finalizar me gustaría que los repita en orden invertido, desde el final al inicio”. (Leer 1 dígito/segundo) <b>7 – 4 – 2</b></p> <p><i>(Opción Escuchar Grabación)</i></p> <p><u>Puntuación:</u> un punto por secuencia repetida correctamente: <b>2 – 4 – 7</b></p>					
<p><b>Secuencia correcta [ ] = 1 pt.</b> <b>Secuencia incorrecta [ ] = 0 pt.</b></p>					

“Voy a leerle una serie de letras y cada vez que mencione la letra “A” usted debe dar un pequeño *golpe* con su mano sobre la mesa, en caso contrario no debe dar ningún golpe”. (Leer 1 dígito/segundo)

**F B A C M N A A J K L B A F A K D E A A A J A M O F A A B**

*(Opción Escuchar Grabación)*

*Puntuación:* No se asigna ningún punto si se comete más de un error (ej: la persona da el golpecito con una letra equivocada o no da el golpecito con la letra “A”).

**Secuencia correcta [ ] = 1 pt. (0 o 1 error)**

**Secuencia Incorrecta [ ] = 0 pts. (2 o más errores)**

“Ahora le pediré que calcule **100 menos 7**, y luego continúe restando 7 a la cifra de su respuesta anterior hasta que le indique que finalice”

*Puntuación:* Cada sustracción se evalúa individualmente, si paciente comete un error y da una cifra errónea, pero resta 7 correctamente de dicha cifra errónea, se asignan puntos. Secuencia Correcta de restas a partir de 100: **93 - 86 - 79 - 72 - 65**

**Todas las restas incorrectas [ ] = (0 puntos)**

**Una resta correcta [ ] = (1 punto)**

**Dos o Tres restas correctas [ ] = (2 puntos)**

**Cuatro o cinco restas correctas [ ] = (3 puntos)**

## **LENGUAJE**

“Leeré una frase y me gustaría que la repita a continuación”. (Leer Oración 1)

*Puntuación:* Se asigna un punto si oración repetida correctamente. No debe haber omisiones o cambio de palabras.

**Oración 1: “El gato se esconde bajo el sofá cuando los perros entran en la sala”.**  
*(Opción Escuchar Grabación)*

**Correcto [ ] = 1 pt. Incorrecto [ ] = 0 pt.**

“Ahora leeré una segunda frase y usted la repetirá continuación”. (Leer Oración 2)

*Puntuación:* Se asigna un punto si oración repetida correctamente. No debe haber omisiones o cambio de palabras.

**Oración 2: “Espero que él le entregue el mensaje una vez que ella se lo pida”.**  
*(Opción Escuchar Grabación)*

**Correcto [ ] = 1 pt. Incorrecto [ ] = 0 pts.**

“Me gustaría que me diga el mayor número posible de palabras que comiencen por la letra que le diga. ¿Está preparado? Diga el mayor número posible de palabras que comiencen por la letra F”. (Iniciar cronómetro).

*(Cronómetro que cuenta 60 segundos y se detiene)*

*Puntuación:* Se asigna un punto si el sujeto dice 11 palabras o más en un minuto.

<b>Correcto [ ] = 1 pt. Incorrecto [ ] = 0 pts.</b>					
<b>ABSTRACCIÓN</b>					
“Le pediré que me diga a modo de ejemplo: ¿En qué se parecen una manzana y una naranja?”.(Esperar respuesta y repetir pregunta en caso de ser necesario). “La similitud es que ambas son frutas”.					
“Ahora le pediré que me diga la semejanza entre: <b>Tren y bicicleta</b> ”.					
<i>Puntuación:</i> Se asigna un punto por cada uno de los pares contestados de manera correcta.					
<b>Correcto [ ] = 1 pt. (medios de transporte, medios de locomoción, para viajar) Incorrecto [ ] = 0 pts. (tienen ruedas, ruedan)</b>					
“Le pediré que me diga la semejanza entre: <b>Regla y reloj</b> ”.					
<i>Puntuación:</i> Se asigna un punto por cada uno de los pares contestados de manera correcta.					
<b>Correcto [ ] = 1 pt. (Instrumentos de medición, para medir). Incorrecto [ ] = 0 pts. (Tienen números).</b>					
<b>RECUERDO DIFERIDO</b>					
“Hace un momento le leí una serie de palabras y le pedí que las recordara. Dígame todas las palabras de las que se acuerde”.					
	<b>ROSTRO</b>	<b>SEDA</b>	<b>IGLESIA</b>	<b>CLAVEL</b>	<b>ROJO</b>
<b>Palabras sin pista</b> <i>Puntaje:</i> 1pt. /palabra.	[ ]C [ ]I	[ ]C [ ]I	[ ]C [ ]I	[ ]C [ ]I	[ ]C [ ]I
<b>ORIENTACIÓN</b>					
“A continuación necesito que me responda lo siguiente.”					
¿Qué día de la semana es hoy?	<b>Correcto [ ] = 1 pt. Incorrecto [ ] = 0 pts.</b>				
¿En qué año estamos?	<b>Correcto [ ] = 1 pt. Incorrecto [ ] = 0 pts.</b>				
¿En qué mes estamos?	<b>Correcto [ ] = 1 pt. Incorrecto [ ] = 0 pts.</b>				
¿Qué fecha del mes es hoy?	<b>Correcto [ ] = 1 pt. Incorrecto [ ] = 0 pts.</b>				
¿En qué lugar se encuentra ahora?	<b>Correcto [ ] = 1 pt. Incorrecto [ ] = 0 pts.</b>				
¿En qué Ciudad se encuentra?	<b>Correcto [ ] = 1 pt. Incorrecto [ ] = 0 pts.</b>				
Marcar si el sujeto tiene o no 12 años o menos de estudios [ ] <b>Tiene 12 años o más de estudio</b> [ ] <b>No tiene 12 años o más estudio</b>					
<b>PUNTAJE TOTAL= [ ]/30</b>					

**2. Escala Lawton y Brody:** De acuerdo a las indicaciones para aplicar este test de dependencia es que se realizará el diseño web. Por lo tanto el usuario debe seleccionar la alternativa que identifique al paciente para cada uno de los 8 ítems de la actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD), de acuerdo a esto se asignará un puntaje de 1 o 0 para cada alternativa escogida respectivamente. Si no se contesta completamente este test no se podrá continuar con la siguiente evaluación. En la tabla 5 se muestra el esquema de la disposición de los elementos de este test.

**TABLA 5. Esquema Diseño Escala Lawton y Brody.**

Ítems actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD)	Seleccione una alternativa por ítem	Si selecciona esa alternativa asignar:
<b>1. CAPACIDAD PARA USAR EL TELÉFONO</b>		
Utiliza el teléfono por iniciativa Propia	<input type="checkbox"/>	1
Es capaz de marcar bien algunos números familiares	<input type="checkbox"/>	1
Esa capaz de contestar al teléfono, pero no de marcar	<input type="checkbox"/>	1
No es capaz de usar el teléfono	<input type="checkbox"/>	0
<b>2. HACER COMPRAS</b>		
Realiza todas las compras necesarias independientemente	<input type="checkbox"/>	1
Realiza independientemente pequeñas compras	<input type="checkbox"/>	0
Necesita ir acompañado para hacer cualquier compra	<input type="checkbox"/>	0
Totalmente incapaz de comprar	<input type="checkbox"/>	0
<b>3. PREPARACIÓN DE LA COMIDA</b>		
Organiza, prepara y sirve las comidas por sí solo adecuadamente	<input type="checkbox"/>	1
Prepara adecuadamente las comidas si se le proporcionan los ingredientes	<input type="checkbox"/>	0
Prepara, calienta y sirve las comidas, pero no sigue una dieta adecuada	<input type="checkbox"/>	0
Necesita que le preparen y sirvan las comidas	<input type="checkbox"/>	0
<b>4. CUIDADO DE LA CASA</b>		
Mantiene la casa solo o con ayuda ocasional (para trabajos pesados)	<input type="checkbox"/>	1
Realiza tareas ligeras, como lavar los platos o hacer las camas	<input type="checkbox"/>	1
Realiza tareas ligeras, pero no puede mantener un adecuado nivel de limpieza	<input type="checkbox"/>	1
Necesita ayuda en todas las labores de la casa	<input type="checkbox"/>	1
No participa en ninguna labor de la casa	<input type="checkbox"/>	0
<b>5. LAVADO DE LA ROPA</b>		
Lava por sí solo toda su ropa	<input type="checkbox"/>	1



Lava por sí solo pequeñas prendas	<input type="checkbox"/>	1
Todo el lavado de ropa debe ser realizado por otro	<input type="checkbox"/>	0
<b>6. USO DE MEDIOS DE TRANSPORTE</b>		
Viaja solo en transporte público o conduce su propio auto	<input type="checkbox"/>	1
Es capaz de tomar un taxi, pero no usa otro medio de transporte	<input type="checkbox"/>	1
Viaja en transporte público cuando va acompañado por otra persona	<input type="checkbox"/>	1
Sólo utiliza el taxi o automóvil con ayuda de otros	<input type="checkbox"/>	0
No viaja	<input type="checkbox"/>	0
<b>7. RESPONSABILIDAD RESPECTO A SU MEDICACIÓN</b>		
Es capaz de tomar su medicación a la hora y con la dosis correcta	<input type="checkbox"/>	1
Toma su medicación si la dosis le es preparada previamente	<input type="checkbox"/>	0
No es capaz de administrarse su medicación	<input type="checkbox"/>	0
<b>8. MANEJO DE SUS ASUNTOS ECONÓMICOS</b>		
Se encarga de sus asuntos económicos por sí solo	<input type="checkbox"/>	1
Realiza las compras de cada día, pero necesita ayuda en las grandes compras, bancos etc.	<input type="checkbox"/>	1
Incapaz de manejar dinero	<input type="checkbox"/>	0
		Puntaje Total

**3. Índice de Barthel:** A partir de las indicaciones para aplicar este test de valoración funcional es que se realizará el diseño web. Esta evaluación consta de 10 ítems sobre las actividades básicas de la vida diaria (ABVD), y se debe registrar la totalidad de respuestas para poder obtener un diagnóstico final sobre el estado mental del paciente a partir de las tres evaluaciones realizadas. En la tabla 6 se muestra un esquema sobre la disposición de los elementos de este test que se incluirán en la plataforma.

**TABLA 6. Esquema Diseño Índice de Barthel.**

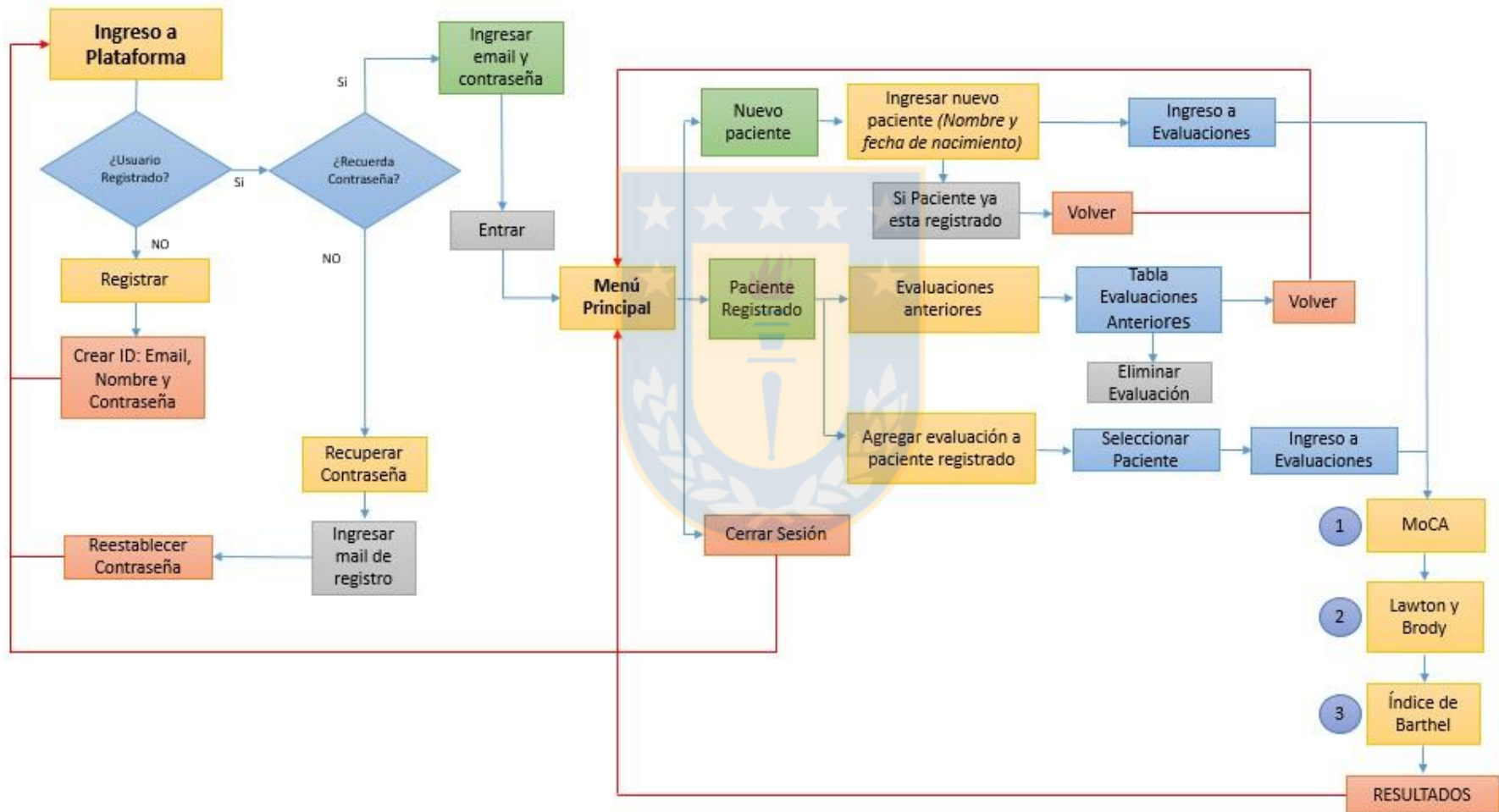
Actividades básicas de la vida diaria (ABVD)	Seleccione una Alternativa	De acuerdo a alternativa asignar:
<b>1. COMER</b>		
Totalmente Independiente	<input type="checkbox"/>	10
Necesita ayuda para cortar carne, el pan, etc.	<input type="checkbox"/>	5
Dependiente	<input type="checkbox"/>	0
<b>2. LAVARSE</b>		
Independiente: entra y sale solo del baño	<input type="checkbox"/>	5
Dependiente	<input type="checkbox"/>	0
<b>3. VESTIRSE</b>		

Independiente: capaz de ponerse y de quitarse la ropa, abotonarse, atarse los zapatos	[ ]	10
Necesita ayuda	[ ]	5
Dependiente	[ ]	0
<b>4. ARREGLARSE</b>		
Independiente para lavarse la cara, las manos, peinarse, afeitarse, maquillarse, etc.	[ ]	5
Dependiente	[ ]	0
<b>5. DEPOSICIONES (Valórese la semana previa)</b>		
Continencia normal	[ ]	10
Ocasionalmente algún episodio de incontinencia, o necesita ayuda para administrarse supositorios o lavativas	[ ]	5
Incontinencia	[ ]	0
<b>6. MICCIÓN (Valórese la semana previa)</b>		
Continencia normal, o es capaz de cuidarse de la sonda si tiene una puesta	[ ]	10
Un episodio diario como máximo de incontinencia, o necesita ayuda para cuidar de la sonda	[ ]	5
Incontinencia	[ ]	0
<b>7. USAR EL RETRETE</b>		
Independiente para ir al cuarto de aseo, quitarse y ponerse la ropa	[ ]	10
Necesita ayuda para ir al retrete, pero se limpia solo	[ ]	5
Dependiente	[ ]	0
<b>8. TRASLADARSE</b>		
Independiente para ir del sillón a la cama	[ ]	15
Mínima ayuda física o supervisión para hacerlo	[ ]	10
Necesita gran ayuda, pero es capaz de mantenerse sentado solo	[ ]	5
Dependiente	[ ]	0
<b>9. DEAMBULAR</b>		
Independiente, camina solo 50 metros	[ ]	15
Necesita ayuda física o supervisión para caminar 50 metros	[ ]	10
Independiente en silla de ruedas sin ayuda	[ ]	5
Dependiente	[ ]	0
<b>10. ESCALONES</b>		
Independiente para bajar y subir escaleras	[ ]	10
Necesita ayuda física o supervisión para hacerlo	[ ]	5
Dependiente	[ ]	0

- Esquema General de la plataforma

A continuación en la figura 14 se muestra el diseño del funcionamiento de la plataforma de manera general, considerando los requisitos identificados inicialmente, lo que permitirá un mejor desarrollo de esta al programar.

Fig. 14. Esquema General de la Plataforma.



## 4.5. Tecnologías de Desarrollo utilizadas.

- **Lenguaje y Editor**

Para la programación de la plataforma se utilizó el lenguaje PHP (PHP Hypertext Pre-Processor), que es utilizado principalmente para la creación de páginas web dinámicas [44]. Se utilizó también el editor web *Brackets*, el cual es un editor de código HTML, CSS, PHP y Java Script desarrollado por Adobe. Este ofrece herramientas para agilizar el proceso de creación de páginas, mejorar la interacción entre el editor gráfico y su interpretación a través del lenguaje utilizado.

Es una herramienta Open Source<sup>1</sup> con una interfaz clara que dispone de detección automática del código, ayudas para la escritura, colores para identificar segmentos, y da la posibilidad de organizar de la mejor manera el trabajo, donde se integran además los elementos visuales que forman parte del proyecto que se esté creando.

Una característica muy útil que posee este editor web es el modo vista previa dinámica esto mediante su interfaz tipo Quick Edit UI, donde a través del navegador se puede abrir el proyecto en el cual se está trabajando y visualizar en tiempo real las modificaciones realizadas en el código [45].

- **Base de Datos**

Se utilizó el programa *WampServer*, que es un entorno de desarrollo web para Windows en el cual se puede crear aplicaciones con Apache, PHP, y además bases de datos en *MySQL* (motor de base de datos). Esta herramienta incluye un administrador de base de datos *PHPMYAdmin*, en el cual se creó la base de datos para poder guardar información de los usuarios, pacientes y resultados de evaluaciones realizadas. Además se puede ingresar a las tablas creadas en ella, gestionar datos, realizar consultas y generar scripts SQL.

Este programa puede ser usado de forma libre, por lo que es de fácil acceso ya que es un programa "Open Source".

Es una herramienta muy útil para trabajar ya que permite ver el funcionamiento de la plataforma de manera local, antes de ser subida a un hosting o servidor web [46].

---

<sup>1</sup> "Open Source", *código abierto es la expresión con la que se conoce al software distribuido y desarrollado libremente.*

- **Estilos**

CSS (*Cascading Style Sheets, u Hojas de Estilo en Cascada*) es un lenguaje utilizado en la presentación de documentos HTML o PHP, sirve para organizar la presentación permitiendo el control de características gráficas como imágenes, colores de fondo, márgenes, bordes, y así dar un aspecto consistente a la interfaz. En la plataforma se utilizarán estilos para el ingreso, registro de usuarios, menú, registro de pacientes, tests y resultados [47].

La elección de estas herramientas para programar la plataforma se realizó en base a que se consideró que son eficientes y de fácil uso, debido a la gran cantidad de material que se puede encontrar en la web para su aprendizaje y manejo. Además, ya que la plataforma no está orientada a procesos complejos, los instrumentos seleccionados se ajustan adecuadamente para satisfacer los requerimientos identificados.

#### **4.6. Programación de la Plataforma y Resultados.**

A continuación se especifica sobre los elementos más importantes utilizados en la programación de la plataforma, la cual se realizó en base a los requisitos identificados, diseño general de las evaluaciones y al esquema general del proyecto.

##### **a) Registro de Usuario:**

El usuario se registra ingresando su información personal: nombre, email y crea una contraseña, la cual se solicitará ingresar dos veces para verificar que sea correcta, lo que evita errores al escribir la clave por fallo en la escritura. Estos datos se guardan en la base de datos en *Usuario (usuario, nombre, contraseña)*. Es importante que el correo electrónico se escriba de manera correcta ya que esta será la manera a través de la cual la persona que se registra se identificará, guardándose su email en el campo *usuario* en la base de datos creada. Además este dato es único no pudiendo registrarse un usuario con el mismo correo electrónico.

La validación de los campos se realiza a través de una función que verifica si el texto introducido es un email o no, ósea si posee un nombre de usuario, arroba y terminación con el nombre de un dominio o subdominio. Cada campo es obligatorio para permitir una correcta identificación y evitar errores. La visualización del registro se muestra en la figura 15.

The image shows a web form for user registration. At the top, there is a red header with the text 'Registro de usuarios'. Below the header, there are four input fields, each with a label above it: 'Email', 'Nombre', 'Contraseña', and 'Reingresar Contraseña'. Each input field contains a placeholder text matching its label. At the bottom of the form, there is a green button with the text 'Registrar'.

**Fig.15. Registro de Usuarios.**

**b) Ingreso:**

En el ingreso de usuarios se debe ingresar email y contraseña, una vez que el usuario llene el formulario y pulse en el botón "Entrar", los datos serán validados mediante PHP, comprobando que el dato ingresado tenga la estructura de un email y además que se encuentre guardado el registro correspondiente en la base de datos, verificando que la persona se encuentra registrada. Además se comprueba si la contraseña es la correcta realizando una validación de caracteres. Si ambas validaciones son correctas se permitirá acceder al menú principal, en el caso contrario mediante un cuadro de diálogo se solicitará ingresar los datos nuevamente.

En caso de que la persona no recuerde la contraseña, esta se recuperará mediante la generación y envío automático de un correo electrónico en la opción "reestablecer contraseña", solicitando ingresar el email. Una vez ingresado este dato, se despliega una leyenda que indica a la persona que su contraseña fue enviada a su correo.

Al aplicar el estilo mediante el código CSS *estilos\_registro*, se puede visualizar el ingreso de usuarios como se muestra en la figura 16. Este estilo se utiliza además para el registro de usuario y registro de pacientes, otorgando una mejor presentación y aspecto a la plataforma.

El formulario de 'Ingreso de usuarios' tiene un encabezado rojo con el título 'Ingreso de usuarios' en blanco. Debajo del título, hay un campo de texto etiquetado 'Email' y un campo de texto etiquetado 'Contraseña'. En la parte inferior del formulario, hay tres botones verdes: 'Entrar', 'Registrar' y 'Recuperar Contraseña'.

**Fig.16. Ingreso de Usuarios.**

**c) Menú Principal:**

Mediante el menú principal se puede acceder a una serie de opciones que permiten al usuario interactuar con la plataforma. A estas se accede en simples palabras, indicando a cada ítem de la lista a qué página debe ir al hacer click sobre ellas. Por ejemplo si se presiona *Evaluaciones anteriores*, se redireccionará desde el menú al archivo *historial.php*, para visualizar las evaluaciones pasadas. Esto se realiza sucesivamente hasta que cada elemento de la lista tenga su página correspondiente indexada. Esto se efectúa con el fin de que los ítems del menú propuestos cumplan con su funcionalidad al ser seleccionados.

Al aplicar el estilo mediante el código CSS *estilos\_menu*, se puede visualizar el menú principal como se muestra en la figura 17. Además al posicionar el cursor sobre los dos primeros ítems estos cambian de color morado a verde.

El menú principal está dividido en secciones. La primera sección tiene un encabezado morado con el texto 'NUEVO PACIENTE' en blanco. Debajo de este encabezado, hay un ítem 'Evaluar nuevo paciente'. La segunda sección tiene un encabezado morado con el texto 'PACIENTE REGISTRADO' en blanco. Debajo de este encabezado, hay dos ítems: 'Evaluaciones anteriores' y 'Agregar una nueva evaluacion'. Al final del menú, hay un ítem 'Cerrar sesión'.

**Fig.17. Menú Principal.**

### i) Nuevo Paciente

- **Registrar Nuevo Paciente:** Para que el usuario registre a un nuevo paciente debe ingresar su nombre completo. Este puede tener la estructura: “*un nombre y dos apellidos*”, “*dos nombres y dos apellidos*” o “*tres nombres y dos apellidos*”, de otra manera se mostrará una leyenda que solicite completar de forma correcta el formulario. Esto se realiza con el fin de que el ingreso de los datos del paciente sea de manera estándar, y además para realizar la validación de datos, verificando que el paciente que se esté ingresando no se encuentre ya registrado a través de una consulta en la tabla de la base de datos llamada *Paciente*. Si el paciente ya se encuentra registrado, se muestra un cuadro que indica esta información, debiendo volver al menú principal para poder realizar una nueva evaluación a esta persona.

Además del nombre se debe ingresar la fecha de nacimiento de manera correcta, ya que esta plataforma está dirigida a evaluar sólo adultos mayores por lo que se evalúa personas desde 60 años, si no se cumple con esto se mostrará un cuadro de diálogo para que se ingrese nuevamente la fecha de nacimiento. Esta información se guarda en la base de datos como se indicó anteriormente en *Paciente* (*nombre, fecha\_nacimiento, edad*), la edad se calcula de manera automática y queda registrada también. Al ingresar correctamente al paciente, comprobando la estructura del nombre y que la edad sea mayor a 60, se puede ingresar al primer test. El registro de pacientes se visualiza como se muestra en la figura 18.



Registro de pacientes

Nombre completo

Fecha de nacimiento

dd/mm/aaaa

Registrar

**Fig.18. Registro de Pacientes.**



## ii) Evaluaciones Anteriores

- Evaluaciones anteriores:** El usuario tiene acceso a visualizar sus evaluaciones realizadas (figura 19) y también a poder eliminar la que estime conveniente, lo cual se pedirá confirmar mediante un cuadro de diálogo al seleccionar esta opción. Para efectuar la visualización se realiza una consulta SQL (Structured Query Language) mediante la función *mysqli\_query* a la base de datos. Para crear la tabla donde se muestra la información se utiliza el código CSS *estilos\_historial*, esta debe poseer todos los campos y registros que se desean ver de la base de datos, para poder mostrar de manera correcta la información.

Fecha	Nombre paciente	Fecha de nacimiento	edad	MoCA	Lawton y Brody	Indice de Barthel	Resultado Final	Opciones
2016-01-07	Primer Paciente Apellido Apellido	1935-04-23	80	Deterioro Cognitivo Leve	Independencia	Independencia	Paciente con Fragilidad Mental: deterioro cognitivo leve y funcionalidad normal. Se sugiere: 1. Alimentación saludable estilo mediterráneo. 2. Ejercicio físico	Eliminar
2016-01-07	Segundo Paciente Apellido Apellido	1940-05-16	75	sujeto normal	Independencia	Independencia	Paciente Normal.	Eliminar
2016-01-07	Tercer Paciente Apellido Apellido	1938-01-21	77	Deterioro Cognitivo Leve	Dependencia severa	Dependencia Severa	Paciente con Deterioro cognitivo leve y funcional. Se sugiere evaluar Demencia.	Eliminar
2016-01-07	Cuarto Paciente Apellido Apellido	1939-04-25	76	sujeto normal	Dependencia severa	Dependencia Severa	Paciente Sin Fragilidad Mental: cognitivamente normal , con deterioro funcional. Se sugiere completar evaluación geriátrica integral	Eliminar

[Volver](#)

**Fig.19. Evaluaciones Anteriores.**

- Agregar una Nueva Evaluación:** Para agregar una nueva evaluación (figura 20) a un paciente ya registrado, se debe buscar y seleccionar el paciente al cual se desea agregar. Este se mostrará con el nombre que fue registrado en la base de datos, inmediatamente al hacer click sobre su nombre y pulsar el botón aceptar se redirigirá al usuario a la aplicación de los tests.

**Fig.20. Agregar Nueva Evaluación.**

**iii) Cerrar Sesión:** Mediante la selección de esta opción se cierra la sesión iniciada por el usuario y se redirige a la página de ingreso.

**d) Aplicación de Evaluaciones:** De manera general la programación de cada evaluación se realizó de acuerdo al diseño propuesto, tomando en cuenta las instrucciones de aplicación de cada test. En cada evaluación se presenta un conjunto de ítems con un puntaje determinado que el usuario debe seleccionar de acuerdo a la respuesta del paciente. Esta selección se realiza mediante la utilización del componente *RadioButton* conocido también como “botón de opción o botón de radio”, permitiéndose elegir una sola opción para cada ítem y donde cada botón tiene un valor definido. Inicialmente, ninguno de los botones de las evaluaciones está seleccionado, por lo que para continuar con los siguientes tests se deben marcar todas las opciones disponibles para poder completarse el envío de los valores de las respuestas, realizarse la suma correspondiente y entrega del resultado final. De no seleccionar todas las respuestas que corresponda, se muestra un cuadro de diálogo para indicar esta situación.

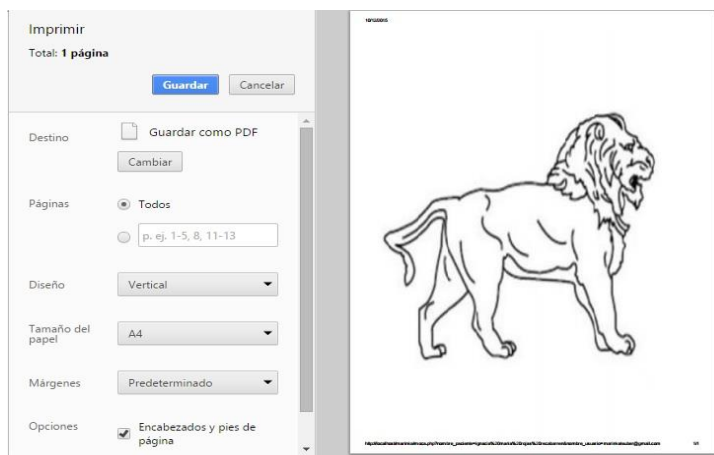
De las tres evaluaciones se presenta una mayor complejidad en la programación del test MoCa, ya que este contiene distintas áreas a evaluar y su aplicación es más dinámica, en comparación a los tests de valoración funcional. Por lo tanto para complementar esta evaluación se puede realizar las siguientes acciones:

i) Generar archivos PDF (Portable Document Format) para imprimir las imágenes del test (figura 21). Esto se realizó para que el evaluador tenga a mano las imágenes que el paciente debe analizar, para que este visualice de mejor manera. Esto se realizó mediante la generación de una página en una nueva pestaña, generando un archivo PDF mediante el cual se permite imprimir el contenido, haciendo click en la parte inferior de la imagen. Además se puede guardar el archivo para utilizarlo o imprimirlo cuando se estime conveniente.

ii) Escuchar audios de los ítems (figura 22) en los cuales se indica al paciente que debe repetir cierto número, palabra u oración. Los audios se integraron al código mediante la especificación de su ruta de acceso, estos deben contenerse en la misma carpeta del proyecto y se visualizan mediante la aplicación de un estilo.

iii) Utilizar un cronómetro (figura 23) para medir el tiempo en la aplicación de un ítem del área de lenguaje al paciente. Se visualiza también a través de la aplicación de un estilo. Este cronómetro al llegar a los 60 segundos se detiene, cumpliéndose el tiempo requerido según las instrucciones de aplicación para completar la respuesta de este ítem. Además se puede detener o volver a iniciar en el momento que sea necesario. Finalmente cambia el color de sus números a rojo para indicar que se ha alcanzado el tiempo límite.

Los estilos aplicados a los tres tests son los mismos, utilizándose el mismo código CSS *estilos\_moca*, para otorgarles el mismo aspecto.



**Fig. 21. Visualización de Archivo PDF para Imprimir.**



**Fig. 22. Visualización Control de Audios.**



**Fig. 23. Visualización Cronómetro.**

e) **Resultado de las Evaluaciones:** Cada RadioButton posee el valor correspondiente de cada respuesta, por ejemplo: correcto=1, incorrecto=0. Una vez finalizado el cuestionario, se capturan por PHP todas las respuestas, y luego estas son sumadas, lo que se realiza para las 3 pruebas. Una vez obtenida la puntuación (en números) de cada uno de los tests aplicados, y de acuerdo a la combinación de sus puntajes teniendo en cuenta los cuatro casos identificados, se da un resultado final que se guarda en la base de datos en Test (id\_test, usuario, nombre\_paciente, fecha, resultado\_moca, resultado\_lawton, resultado\_barthel, resultado\_final). La visualización del resultado final se muestra como se presenta en la figura 24, para todos los casos.

**Resultado Final**

Nombre paciente  
Primer Paciente Apellido Apellido

Nombre especialista  
usuario1

Resultado MoCA  
Deterioro Cognitivo Leve (puntaje 28)

Resultado Lawton y Brody  
Independencia (puntaje 8)

Resultado Índice de Barthel  
Independencia (puntaje 100)

Resultado Final

Paciente con Fragilidad Mental: deterioro cognitivo leve y funcionalidad normal.

Se sugiere:

1. Alimentación saludable estilo mediterráneo.
2. Ejercicio físico

Aceptar

**Fig.24. Visualización del Resultado Final.**

## **4.7. Pruebas de la Plataforma.**

Las pruebas fueron realizadas durante todo el desarrollo de la plataforma, ya que a medida que se iba programando se fue probando y verificando el correcto funcionamiento de cada elemento, encontrando muchas veces errores que permitieron mejorar la eficacia y buen funcionamiento de los procesos.

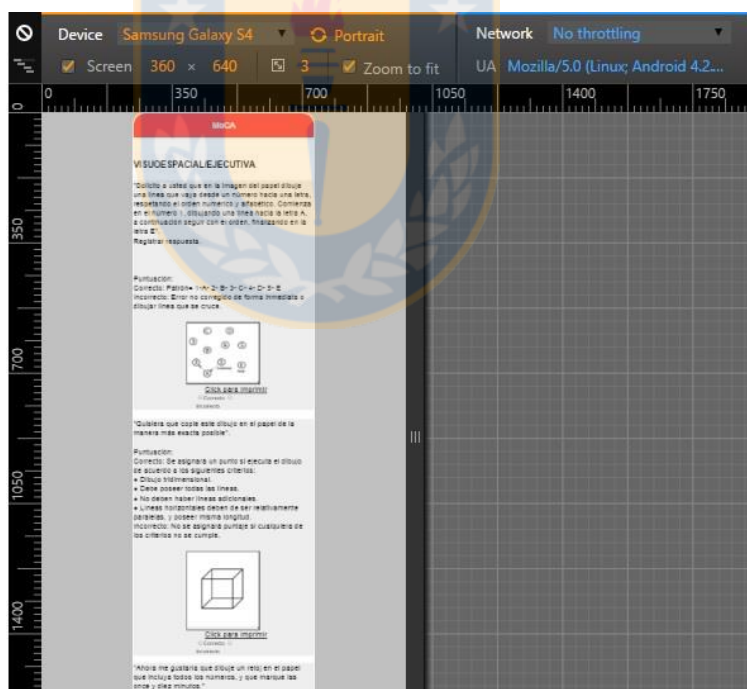
### **4.7.1. Pruebas de Funcionamiento.**

Se realizaron pruebas para revisar el buen funcionamiento de la plataforma en relación al ingreso, registro de usuario, registro de pacientes, visualización y aplicación de evaluaciones, siendo este último el proceso más importante y fundamental que se lleva a cabo, por lo tanto fue necesario realizar pruebas en relación a cálculos de puntaje para verificar que las sumas se realizaran de manera correcta y que se emita un diagnóstico correcto. Esto se realizó para los 4 casos identificados, resultando en todas las pruebas realizadas el puntaje correcto y también su diagnóstico.

Además se verifico si la información que se maneja en la plataforma como nombres de usuario, pacientes, contraseñas y resultados de evaluaciones se guarda correctamente en la base de datos creada, verificando mediante el uso de PHPMyAdmin su correcto almacenamiento.

#### 4.7.2. Pruebas en Dispositivos Móviles.

Se realizaron pruebas mediante el emulador de dispositivos móviles de Google Chrome, incluido en sus últimas versiones y dirigido a desarrolladores web, que permitió visualizar la plataforma en distintos dispositivos de manera virtual como Samsung Galaxy S4 (figura 25), Apple iPhone 5 (figura 26) y Apple iPad (figura 27). Si bien esta aplicación no reemplaza a un dispositivo, nos acerca bastante a la experiencia real y nos permite probar algunos ajustes, como realizar por ejemplo una emulación de “touch screen”, donde un círculo gris semitransparente hace las funciones de dedo para manejar la pantalla. El resultado mediante esta aplicación respecto a la visualización permitió ajustar las imágenes, ya que estas se veían corridas en un principio, lo que se corrigió otorgando luego una excelente visualización.



**Fig. 25. Visualización Plataforma en Samsung Galaxy S4 mediante Emulación en Chrome.**



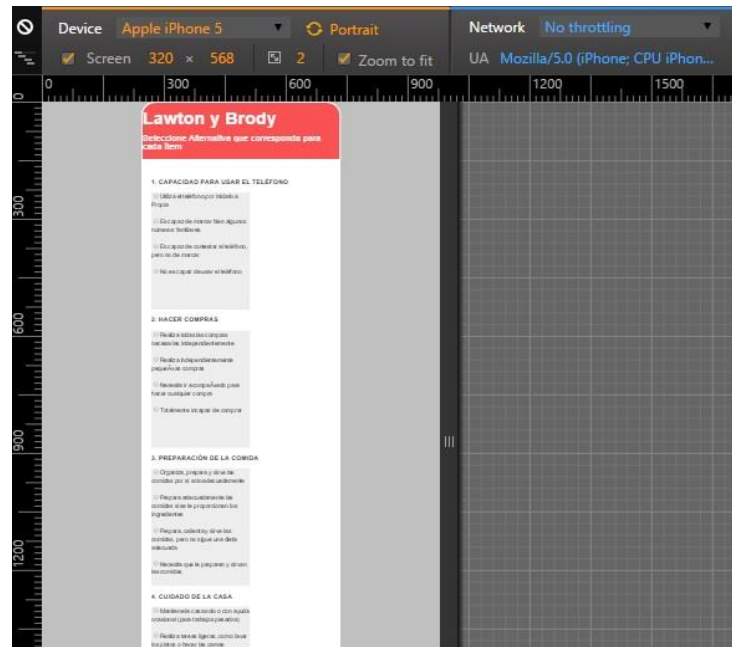


Fig. 26. Visualización Plataforma en Apple iPhone 5 mediante Emulación en Chrome.

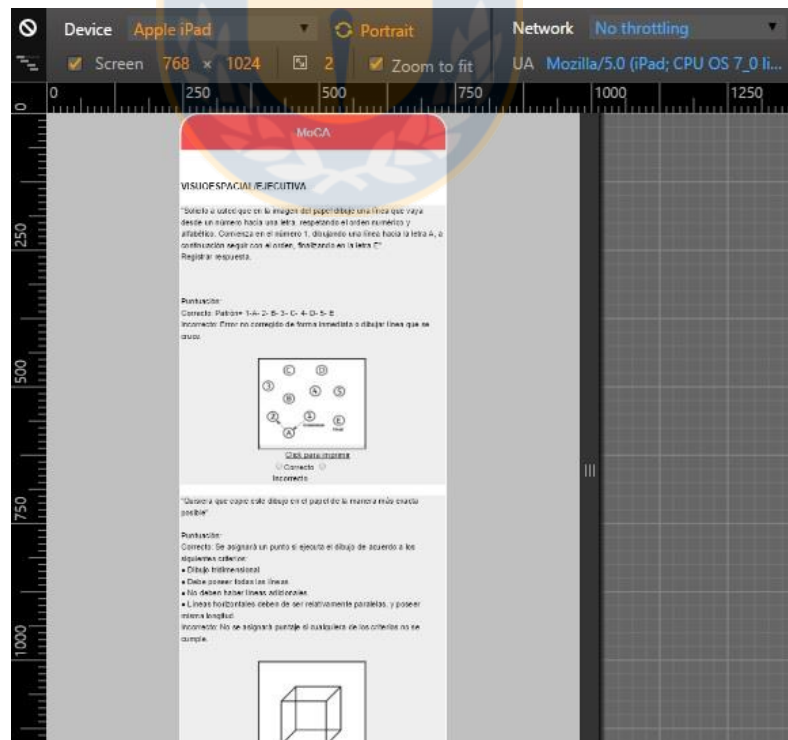


Fig. 27. Visualización Plataforma en Apple iPad mediante Emulación en Chrome.

### 4.7.3. Pruebas en Navegadores.

Se realizó pruebas en los navegadores más utilizados, donde se evaluó la funcionalidad y visualización de la plataforma en cada una de ellas:

- **Chrome**: La funcionalidad y visualización de la plataforma mediante este navegador es correcta, ya que se pueden aplicar los tests y almacenar los datos adecuadamente. La mayoría de las pruebas realizadas fueron hechas a través de él, por lo que al identificarse algún error en el transcurso del desarrollo del proyecto se corrigió inmediatamente.
- **Mozilla**: La funcionalidad de la plataforma mediante este navegador correcta. Solo se detectaron problemas en la visualización del calendario para ingresar la fecha de nacimiento del paciente, debiendo ingresarse de manera manual.
- **Internet Explorer**: La funcionalidad de la plataforma en este navegador es correcta, pero se detectaron problemas en la visualización del calendario debiendo ingresarse la fecha de nacimiento del paciente de manera manual.
- **Opera**: La funcionalidad y visualización de la plataforma mediante este navegador es correcta.
- **Safari**: Finalmente no se pudo realizar las pruebas en este navegador ya que no se contó con un dispositivo Mac cercano. Además el programa WampServer con el que se trabajó está desarrollado para Windows, por lo que tampoco se pudo visualizar la base de datos en MAMP (Mac, Apache, MySQL y PHP) que es un programa similar a Wamp, pero diseñado para dispositivos Mac.

### 4.7.4. Configuración del Servidor para acceso remoto.

La plataforma creada no se encuentra aún subida a un servidor web, pero se puede acceder a ella a través de dispositivos como tablets o smartphones que estén conectados a la misma red local mediante su dirección IP.

Para visualizar el contenido del dispositivo donde se encuentra alojado el servidor local, se debe configurar WampServer modificando el archivo *httpd.conf* (archivo de configuración del servidor), comprobando previamente que el programa esté en modo Online para completar la acción correctamente.



En la figura 28 se puede visualizar el acceso remoto desde un teléfono móvil con sistema operativo Android.



**Fig.28. Acceso Remoto desde Smartphone.**

## Capítulo 5: Conclusiones.

---

### 5.1. Conclusiones.

Mediante este trabajo se logró establecer indicadores de fragilidad mental, seleccionando evaluaciones ya existentes de dependencia y deterioro cognitivo. Se consideró la combinación de los resultados de estos tests para identificar a pacientes con deterioro mental pero independientes funcionalmente.

La selección de evaluaciones y determinación de indicadores posibilita la estandarización del proceso de evaluación de fragilidad mental en el adulto mayor, lo cual no se encuentra establecido actualmente ya que es un tema nuevo y se encuentra en los inicios de su desarrollo. Además, proporciona un apoyo para el diagnóstico de FM realizado por profesionales que se desempeñan en esta área, permitiendo reconocer de manera más certera este estado, intervenir oportunamente y realizar un seguimiento al paciente.

El sistema digital desarrollado para la evaluación de FM posee una interfaz sencilla que facilita su uso. Cumple además con todos los requerimientos funcionales y específicos planteados en el diseño inicial.

Finalmente se cumplió con los objetivos propuestos al comenzar este proyecto, estableciendo una nueva herramienta que aporte a la evaluación de fragilidad en el área cognitiva del adulto mayor en Chile.

### 5.2. Trabajo Futuro

Como trabajo futuro se identifican cuatro aspectos:

1. Integrar seguridad a la plataforma ya que actualmente no se encuentran protegida, quedando expuesta ante códigos maliciosos.
2. Mejorar la plataforma respecto a la búsqueda de pacientes al agregar una nueva evaluación, de manera que sea más eficiente.
3. Se espera que a futuro se puedan abarcar otros tipos de tecnologías para mejorar el funcionamiento de la plataforma.
4. Incluir la evaluación de fragilidad a nivel físico, para lograr de esta manera un diagnóstico integral de fragilidad.

## Bibliografía

[1] Organización Mundial de la Salud, “La salud mental y los adultos mayores”, Septiembre de 2013. [En Línea]. Disponible: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs381/es/>. [Último acceso: 21 abril 2015].

[2] SENAMA, “Política integral de envejecimiento positivo para Chile 2012-2025”. [En Línea]. Disponible: [http://www.senama.cl/filesapp/SENAMALibroPolíticas\\_.pdf](http://www.senama.cl/filesapp/SENAMALibroPolíticas_.pdf). [Último acceso: 21 abril 2015].

[3] Oris Lam de Calvo, “Fisiología del síndrome de fragilidad en el adulto mayor”. [En Línea]. Disponible: <http://www.revistamedicocientifica.org/uploads/journals/1/articles/25/public/25>. [Último acceso: 21 abril 2015].

[4] Marín Larraín, Pedro. P., “Fragilidad en el adulto mayor y valoración geriátrica integral”, *Bol. Esc. Med.*, 2000, vol.29, no 1-2, p. 19-23.

[5] Ministerio de Salud, “Salud del adulto mayor”, 2014. [En Línea]. Disponible: [http://web.minsal.cl/SALUD\\_DEL\\_ADULTO\\_MAYOR](http://web.minsal.cl/SALUD_DEL_ADULTO_MAYOR). [Último acceso: 17 mayo 2015].

[6] Ministerio de Salud, “Mapa de Ruta, Plan Estratégico de Tecnologías de Información [e-Salud] 2011-2020”. [En Línea]. Disponible: <http://www.salud-e.cl/wp-content/uploads/2013/08/Mapa-de-ruta-completo.pdf>. [Último acceso: 20 abril 2015].

[7] Robles, M.J., *et al.*, “Tratado de Geriátrica para Residentes.”, Madrid, 2006.

[8] Buchner David M., Wagner Edward H., “Preventing frail health”, *Clinics in geriatric medicine*, 1992, vol. 8, no 1, p. 1-17.

[9] Brocklehurst J.C., “The geriatric service and the day hospital”, *Geriatric Medicine and Gerontology*, 1985.

- [10] Rockwood K., Mitnitski A., “Frailty in relation to the accumulation of deficits”, *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 2007, vol. 62, no 7, p. 722-727.
- [11] A. M. Carlos Gil, *et al.*, “Desarrollo de criterios, indicadores y estrategias en Fragilidad.”, Informes, Estudios e Investigación, Ministerio de Sanidad y Política Social, España, 2009.
- [12] Soler, Pedro Abizanda, *et al.*, “Detección y prevención de la fragilidad: una nueva perspectiva de prevención de la dependencia en las personas mayores”, *Medicina Clínica*, España, vol. 135. no 15, noviembre 2010.
- [13] Fried, Linda P., *et al.* “Frailty in older adults evidence for a phenotype”, *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 2001, vol. 56, no 3, p. M146-M157.
- [14] Han, E. S., Lee, Y., & Kim, J., “Association of cognitive impairment with frailty in community-dwelling older adults”, *International Psychogeriatrics*, 2014, vol. 26, no 01, p. 155-163.
- [15] Jacobs, Jeremy M., *et al.*, “Frailty, cognitive impairment and mortality among the oldest old”, *The journal of nutrition, health & aging*, 2011, vol. 15, no 8, p. 678-682.
- [16] Nishiguchi Shu, *et al.*, “Differential association of frailty with cognitive decline and sarcopenia in community-dwelling older adults”, *Journal of the American Medical Directors Association*, 2015, vol. 16, no 2, p. 120-124.
- [17] A. Hervás, E. García de Jalón, “Cognitive state as a conditioner of frailty in the elderly. Perspective from a health centre”, *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 2004, p. 35-47.
- [18] Mehta, K. M.; Yaffe, K.; Covinsky, K. E., “Cognitive impairment, depressive symptoms, and functional decline in older people”. *Journal of the American Geriatrics Society*, 2002, vol. 50, no 6, p. 1045-1050.
- [19] P. Alonso Galban., *et al.*, “Envejecimiento poblacional y fragilidad en el adulto mayor”, *Rev. Cubana Salud Pública*, 2007, vol.33.

- [20] Ministerio de Salud, “Guía Clínica del adulto mayor frágil” Septiembre, 2008.
- [21] Sociedad de Geriatria y Gerontología de Chile, ¿Qué es la valoración Geriátrica Integral? [En Línea]. Disponible: <http://www.socgeriatria.cl/modules.php?name=News&file=article&sid=107>. [Último acceso: 17 mayo 2015].
- [22] A. Villalobos C., “Gestor de Caso del Adulto Mayor en Riesgo de Dependencia”, Chile. [En Línea]. Disponible: <http://es.slideshare.net/natho/gestor-de-caso-del-adulto-mayor-en-riesgo-de-dependencia>. [Último acceso: 17 mayo 2015].
- [23] E. Kelaiditi, *et al.*, “Cognitive Frailty: rationale and definition from an (IANA/IAGG) international consensus group”, *The journal of nutrition, health & aging*, 2013, vol. 17, no 9, p. 726-734.
- [24] Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad, “Guía de práctica clínica sobre la atención integral a las personas con enfermedad de Alzheimer y otras demencias [versión resumida]”, Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud, España, 2010.
- [25] M. Roselli; A. Ardila, “Deterioro Cognitivo Leve: Definición y Clasificación”, *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, abril 2012, vol.12, no 1, pp. 151-162 ISSN: 0124-1265.
- [26] M. Montenegro, *et al.*, “Evaluation and diagnosis of mild cognitive impairment”, *Revista Logopedia, Foniatría y Audiología*, 2012, vol.32.
- [27] C. E. García B, “Evaluación y cuidado del adulto mayor frágil”, Unidad de geriatría. Clínica Las Condes, Santiago, Chile, 2012.
- [28] A. B. Newman, *et al.*, “Associations of subclinical cardiovascular disease with frailty”, *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 2001, vol. 56, no 3, p. M158-M166.

[29] R. Rondanelli I., R. Rondanelli S., “Prevention of cardiovascular disease in older adults”, Departamento de Enfermedades Cardiovasculares, *Rev. Medica Clínica Las Condes*, 2012; vol. 23, no 6, p. 724-731.

[30] P. Herrera V., C. Bustos Z., R. Lopez L., A. Villalobos C., “Guía Clínica Adulto Mayor Frágil”, Ministerio de Salud, Subsecretaria de Salud Pública, Chile, 2008.

[31] J. Gázquez Linares, M. Pérez Fuentes, M. Molero Jurado, I. Mercader Rubio, F. Soler Flores, “Investigación en salud y envejecimiento Volumen I”, Asociación Universidad de Educación y Psicología, España, 2014. [En Línea]. Disponible:<http://es.slideshare.net/asunivep/investigacion-salud-envejecimientovolumeni>. [Último acceso: 10 septiembre 2015].

[32] F. Navia González, “Funciones cognitivas y su evaluación”, Servicio Salud Maule. [En Línea]. Disponible:[http://ssmaule.redsalud.gob.cl/index2.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=4022&Itemid=1](http://ssmaule.redsalud.gob.cl/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=4022&Itemid=1). [Último acceso: 02 junio 2015].

[33] L. Salado Morales, “La fragilidad en el Anciano”, Escuela de Enfermería, Universidad de Cantabria, 2014.

[34] Ollero Baturone M., *et al.*, “Escala de valoración funcional, psicoafectiva y sociofamiliar”, Atención a Pacientes Pluripatológicos, 2º edición, Sevilla: Consejería de Salud de la Junta de Andalucía, 2007, p. 59-72.

[35] Subsecretaria de Salud Pública, “Manual de Aplicación del Examen de Medicina Preventiva del adulto mayor”, Programa de salud del adulto mayor, Servicio de Salud O’Higgins, Chile.

[36] P. Quiroga, C. Albala, G. Klaasen, “Validación de un test de tamizaje para el diagnóstico de demencia asociada a edad, en Chile”, *Revista médica de Chile*, 2004, vol. 132, no 4, p. 467-478.

[37] Nasreddine, Z. S., *et al.*, “The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment”, *Journal of the American Geriatrics Society*, 2005, vol. 53, no 4, p. 695-699.

- [38] C. Delgado D., P. Salinas C., “Evaluación de las alteraciones cognitivas en adultos mayores”, *Revista Hospital Clínico de la Universidad de Chile*, 2009, vol. 20, p. 244-251.
- [39] I. Popović, V. Serić, V. Demarin, “Mild cognitive impairment in symptomatic and Asymptomatic cerebrovascular disease”, *Journal of the neurological sciences*, 2007, vol. 257, no 1, p. 185-193.
- [40] S. Chen, *et al.*, “Global cognitive performance and frailty in non-demented community-dwelling older adults: Findings from the Sasaguri Genkimon Study”, *Geriatrics & Gerontology International*, 2015.
- [41] MocA, Montreal Cognitive Assessment (2015). [En Línea]. Disponible: <http://www.mocatest.org/reference/>. [Último acceso: 25 noviembre 2015].
- [42] Educar Chile, “Conceptos claves de la escala de Lawton y Brody para las actividades instrumentales de la vida diaria”, febrero 2007.
- [43] B. Reisberg, *et al.*, “The Global Deterioration Scale for Assessment of Primary Degenerative Dementia”, *The American Journal of Psychiatry*, 1982.
- [44] Enrique González “¿Qué es PHP? y ¿Para qué sirve?, un potente lenguaje de programación para crear páginas web”. [En Línea]. Disponible: <http://aprenderaprogramar.com>. [Último acceso: 12 de octubre 2015].
- [45] C. Martínez, “Brackets.io. Un editor de texto Open Source por Adobe”. [En Línea]. <http://html5facil.com/tips/brackets-io-un-editor-de-texto-open-source-por-adobe/>. [Último acceso: 12 de octubre 2015].
- [46] Ariel R., “Para qué sirve y como instalar Wamp Server en Windows”. Codingrock 2015. [En Línea]. Disponible: <http://codingrock.com/blog/para-que-sirve-y-como-instalar-wamp-server-en-windows>. [Último acceso: 15 de noviembre 2015].

[47] Guía Breve de CSS. [En Línea]. Disponible: <http://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/HojasEstilo>. [Último acceso: 15 de octubre 2015].





## Anexo A. Evaluaciones de Deterioro Cognitivo.

### A.1. Minimental State Examination (MMSE) - Versión modificada.

MMSE m	Fecha: __/__/__			
<b>Ahora me gustaría hacerle algunas preguntas para ver como está su memoria y concentración.</b>				
<b>Item</b>	<b>si</b>	<b>no</b>	<b>n/s</b>	<b>respuesta</b>
1 Que día de la semana es hoy				
2 Cual es la fecha de hoy				
3 En que mes estamos				
4 En que estación del año estamos				
<b>Sea flexible cuando hay cambio de estación, p.ej. marzo= verano/otoño /junio= otoño/invierno; septiembre= invierno/primavera; diciembre= primavera/verano).</b>				
5 En que año estamos				
6 Que dirección es esta ( calle, número)				
7 En que país estamos				
8 En que ciudad estamos				
9 Cuales son las 2 calles principales cerca de aquí				
10 En que piso estamos				
<b>Le voy a nombrar 3 objetos. Después que los diga quiero que Ud. los repita. Recuerde cuales son, porque voy a volver a preguntar en algunos momentos más. Nombre los 3 objetos siguientes demorando 1 segundo para decir cada uno: árbol, mesa, avión.</b>				
11 árbol				
12 mesa				
13 avión				
<b>1 punto por cada respuesta correcta en el primer intento y anote el número de respuestas. NUMERO RESPUESTAS CORRECTAS ( ) Si hay cualquier error u omisión en el primer intento, repita todos los nombres hasta que el paciente los aprenda (máximo 5 repeticiones). Registre el número de repeticiones (0 si todos son correctos en el primer intento). NUMERO DE REPETICIONES ( )</b>				
<b>¿Puede usted restar 7 de 100 y después restar 7 de la cifra que usted obtuvo y seguir restando 7 hasta que yo lo detenga? (de 1 punto por cada respuesta correcta. Deténgase después de 5 respuestas. Cuente 1 error cuando la diferencia entre los números no sea 7).</b>				
<b>Item</b>	<b>si</b>	<b>no</b>	<b>n/s</b>	<b>respuesta</b>
14a. 93				
15a. 86				
16a. 79				
17a. 72				
18a. 65				
<b>«Ahora voy a decirle un número de 5 dígitos y quiero que usted repita los dígitos al revés. El número es 1 - 3 - 5 - 7 - 9 (dígalos otra vez si es necesario, pero no después de haber comenzado a decirlos; de un punto por cada dígito correcto).</b>				
14b. 9				
15b. 7				
16b. 5				
17b. 3				
18b. 1				

Fig.A.1. Minimental State Examination (MMSE), Parte 1.

Ahora, ¿cuáles eran los 3 objetos que yo le pedí que recordara?				
Item	si	no	n/s	respuesta
19. árbol				
20. mesa				
21. avión				
<b>Muestre un reloj de pulsera (anote 1 si es correcto)</b>				
22. ¿Qué es esto?				
<b>Muestre un lápiz (anote 1 si es correcto)</b>				
23. ¿Cómo se llama esto?				
24. «Me gustaría que usted repitiera esta frase después de mí: «tres perros en un trigal». (permítame un solo intento).				
<b>Pásele la hoja con la frase «Cierre los Ojos» (de 1 punto si el sujeto cierra los ojos)</b>				
25a. Lea las palabras en esta hoja y luego haga lo que está escrito»				
25b. Pase una foto «un hombre levantando sus manos». (de 1 punto si responde levantando sus manos). «Mire esta foto y actúe en la misma forma».				
26. «Le voy a dar un papel. Cuando se lo pase, tome el papel con su mano derecha, dóblelo por la mitad con ambas manos y colóquelo en sus rodillas». <b>Entréguele el papel y anote un punto por cada acción realizada correctamente</b>				
27. «Escriba una oración completa en este papel para mí» (la oración debería tener un sujeto y un verbo, y tener sentido. No considere los errores gramaticales o de ortografía).				
«Aquí hay dos dibujos. Por favor copie los dibujos en el mismo papel. (está correcto si la intersección de las 2 figuras de 5 lados forma una figura de 4 lados y si todos los ángulos de las figuras de 5 lados se mantienen. Los círculos deben superponerse menos de la mitad).				
Item	si	no	n/s	respuesta
28a. pentágonos				
28b. círculos				



Incorrecto ..... 0

Correcto ..... 1



Incorrecto ..... 0

Correcto ..... 1

PUNTAJE TOTAL MMSE / \_/\_/\_

Fig. A.1. Minimental State Examination (MMSE), Parte 2.

A.2. Montreal cognitive Assessment (MOCA).

**MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)**  
(EVALUACIÓN COGNITIVA MONTREAL)

NOMBRE: \_\_\_\_\_  
Nivel de estudios: \_\_\_\_\_  
Sexo: \_\_\_\_\_

Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_  
FECHA: \_\_\_\_\_

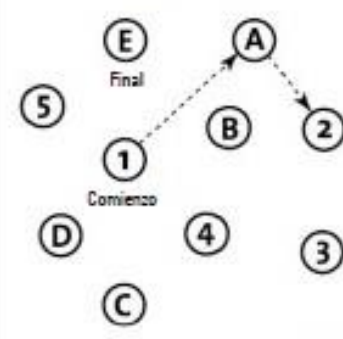
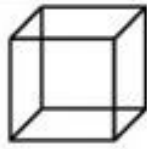


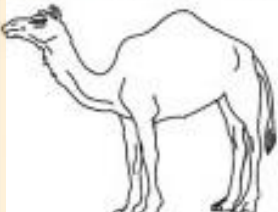
<b>VISUOESPACIAL / EJECUTIVA</b>		 					Copiar el cubo Dibujar un reloj (Once y diez) (3 puntos)			Puntos
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/> Contorno <input type="checkbox"/> Números <input type="checkbox"/> Agujas			___/5
<b>IDENTIFICACIÓN</b>										
									<input type="checkbox"/>	___/3
<b>MEMORIA</b>		Lea la lista de palabras. el paciente debe repetirlas. Haga dos intentos. Recuerde las 5 minutos más tarde.		ROSTRO	SEDA	IGLESIA	CLAVEL	ROJO	Sin puntos	
		1er intento 2º intento								
<b>ATENCIÓN</b>										
Lea la serie de números (1 número/seg.)					El paciente debe repetirla. <input type="checkbox"/> 2 1 8 5 4 El paciente debe repetirla a la inversa. <input type="checkbox"/> 7 4 2					___/2
Lea la serie de letras. El paciente debe dar un golpecito con la mano cada vez que se diga la letra A. No se asignan puntos si ≥ 2 errores.										
<input type="checkbox"/> FBACMNAAJKLBAFAKDEAAAJAMOFAB										
Restar de 7 en 7 empezando desde 100. <input type="checkbox"/> 93 <input type="checkbox"/> 86 <input type="checkbox"/> 79 <input type="checkbox"/> 72 <input type="checkbox"/> 65 4 o 5 sustracciones correctas: 3 puntos. 2 o 3 correctas: 2 puntos. 1 correcta: 1 punto. 0 correctas: 0 puntos.										
Restar de 7 en 7 empezando desde 100. <input type="checkbox"/> 93 <input type="checkbox"/> 86 <input type="checkbox"/> 79 <input type="checkbox"/> 72 <input type="checkbox"/> 65 4 o 5 sustracciones correctas: 3 puntos. 2 o 3 correctas: 2 puntos. 1 correcta: 1 punto. 0 correctas: 0 puntos.										
<b>LENGUAJE</b>										
Repetir: El gato se escondió bajo el sofá cuando los perros entraron en la sala. <input type="checkbox"/> Espero que él le entregue el mensaje una vez que ella se lo pida. <input type="checkbox"/>										
Fluidez del lenguaje. Decir el mayor número posible de palabras que comiencen por la letra "P" en 1 min. <input type="checkbox"/> _____ (N ≥ 11 palabras)										
<b>ABSTRACCIÓN</b>										
Similitud entre p. ej. manzana-naranja = fruta <input type="checkbox"/> tren-bicicleta <input type="checkbox"/> reloj-regla										
<b>RECUERDO DIFERIDO</b>										
Debe acordarse de las palabras SIN PISTAS		ROSTRO	SEDA	IGLESIA	CLAVEL	ROJO	Puntos por recuerdos SIN PISTAS únicamente			
Optativo										
Pista de categoría										
Pista elección múltiple										
<b>ORIENTACIÓN</b>										
<input type="checkbox"/> Día del mes (fecha)		<input type="checkbox"/> Mes		<input type="checkbox"/> Año		<input type="checkbox"/> Día de la semana		<input type="checkbox"/> Lugar <input type="checkbox"/> Localidad		___/6
© Z. Nasreddine MD Versión 07 noviembre 2004    Normal ≥ 26 / 30    www.mocatest.org										
TOTAL <input type="checkbox"/> ___/30 Añadir 1 punto si tiene ≤ 12 años de estudio										

Fig. A.2. Montreal Cognitive Assessment (MoCA).

## Anexo B. Evaluaciones de Dependencia.

---

### B.1. Cuestionario de Actividades funcionales PFEFFER.

**TABLA B.1. Cuestionario PFEFFER.**

Actividad	Puntos
1. ¿Maneja él/ella su propio dinero?	
2. ¿Es él/ella capaz de comprar ropas solo, cosas para la casa y comestibles?	
3. ¿Es él/ella capaz de calentar agua para el café o té y apagar la cocina?	
4. ¿Es él/ella capaz de preparar una comida?	
5. ¿Es él/ella capaz de mantenerse al tanto de los acontecimientos actuales, también de la comunidad o del vecindario?	
6. ¿Es él/ella capaz de poner atención y entender y discutir un programa de radio o Tv, diario o revista?	
7. ¿Es él/ella capaz de recordar compromisos, acontecimientos familiares, vacaciones?	
8. ¿Es él/ella capaz de manejar sus propios medicamentos?	
9. ¿Es él/ella capaz de pasear por el vecindario y encontrar el camino de vuelta a casa?	
10. ¿Es él/ella capaz de saludar a sus amigos adecuadamente?	
11. ¿Puede él/ella ser dejado en casa de forma segura?	

**Asignar Puntaje**

Normal: 0

Nunca lo ha hecho, pero podría hacerlo ahora: 0

Difícilmente, pero lo hace: 1

Nunca lo ha hecho, y tendría dificultad para hacerlo: 1

Requiere ayuda: 2

Dependiente: 3

## B.2. Escala Lawton y Brody.

**TABLA B.2. Escala Lawton y Brody.**

<b>Actividades Instrumentales de la Vida Diaria (AIVD)</b>	<b>Asignar</b>
<b>1. CAPACIDAD PARA USAR EL TELÉFONO</b>	
Utiliza el teléfono por iniciativa Propia	<b>1</b>
Es capaz de marcar bien algunos números familiares	<b>1</b>
Esa capaz de contestar al teléfono, pero no de marcar	<b>1</b>
No es capaz de usar el teléfono	<b>0</b>
<b>2. HACER COMPRAS</b>	
Realiza todas las compras necesarias independientemente	<b>1</b>
Realiza independientemente pequeñas compras	<b>0</b>
Necesita ir acompañado para hacer cualquier compra	<b>0</b>
Totalmente incapaz de comprar	<b>0</b>
<b>3. PREPARACIÓN DE LA COMIDA</b>	
Organiza, prepara y sirve las comidas por sí solo adecuadamente	<b>1</b>
Prepara adecuadamente las comidas si se le proporcionan los ingredientes	<b>0</b>
Prepara, calienta y sirve las comidas, pero no sigue una dieta adecuada	<b>0</b>
Necesita que le preparen y sirvan las comidas	<b>0</b>
<b>4. CUIDADO DE LA CASA</b>	
Mantiene la casa solo o con ayuda ocasional (para trabajos pesados)	<b>1</b>
Realiza tareas ligeras, como lavar los platos o hacer las camas	<b>1</b>
Realiza tareas ligeras, pero no puede mantener un adecuado nivel de limpieza	<b>1</b>
Necesita ayuda en todas las labores de la casa	<b>1</b>
No participa en ninguna labor de la casa	<b>0</b>
<b>5. LAVADO DE LA ROPA</b>	
Lava por sí solo toda su ropa	<b>1</b>
Lava por sí solo pequeñas prendas	<b>1</b>
Todo el lavado de ropa debe ser realizado por otro	<b>0</b>
<b>6. USO DE MEDIOS DE TRANSPORTE</b>	
Viaja solo en transporte público o conduce su propio auto	<b>1</b>



Es capaz de tomar un taxi, pero no usa otro medio de transporte	<b>1</b>
Viaja en transporte público cuando va acompañado por otra persona	<b>1</b>
Sólo utiliza el taxi o automóvil con ayuda de otros	<b>0</b>
No viaja	<b>0</b>
<b>7. RESPONSABILIDAD RESPECTO A SU MEDICACIÓN</b>	
Es capaz de tomar su medicación a la hora y con la dosis correcta	<b>1</b>
Toma su medicación si la dosis le es preparada previamente	<b>0</b>
No es capaz de administrarse su medicación	<b>0</b>
<b>8. MANEJO DE SUS ASUNTOS ECONÓMICOS</b>	
Se encarga de sus asuntos económicos por sí solo	<b>1</b>
Realiza las compras de cada día, pero necesita ayuda en las grandes compras (bancos etc.)	<b>1</b>
Incapaz de manejar dinero	<b>0</b>

**Puntaje**

- 0 – 1: Dependencia total  
 2 – 3: Dependencia severa  
 4 – 5: Dependencia moderada  
 6 – 7: Dependencia Ligera  
 8: Independencia Total

### B.3. Índice de Barthel.

**TABLA B.3. Índice de Barthel.**

<b>Actividades Básicas de la Vida Diaria (ABVD)</b>	<b>Puntuación</b>
<b>1. COMER</b>	
Totalmente Independiente	<b>10</b>
Necesita ayuda para cortar carne, el pan, etc.	<b>5</b>
Dependiente	<b>0</b>
<b>2. LAVARSE</b>	
Independiente: entra y sale solo del baño	<b>5</b>
Dependiente	<b>0</b>
<b>3. VESTIRSE</b>	
Independiente: capaz de ponerse y de quitarse la ropa, abotonarse, atarse los zapatos	<b>10</b>
Necesita ayuda	<b>5</b>
Dependiente	<b>0</b>
<b>4. ARREGLARSE</b>	
Independiente para lavarse la cara, las manos, peinarse, afeitarse, maquillarse, etc.	<b>5</b>
Dependiente	<b>0</b>
<b>5. DEPOSICIONES (Valórese la semana previa)</b>	
Continencia normal	<b>10</b>
Ocasionalmente algún episodio de incontinencia, o necesita ayuda para administrarse supositorios o lavativas	<b>5</b>
Incontinencia	<b>0</b>
<b>6. MICCIÓN (Valórese la semana previa)</b>	
Continencia normal, o es capaz de cuidarse de la sonda si tiene una puesta	<b>10</b>
Un episodio diario como máximo de incontinencia, o necesita ayuda para cuidar de la sonda	<b>5</b>
Incontinencia	<b>0</b>
<b>7. USAR EL RETRETE</b>	
Independiente para ir al cuarto de aseo, quitarse y ponerse la ropa	<b>10</b>
Necesita ayuda para ir al retrete, pero se limpia solo	<b>5</b>

Dependiente	<b>0</b>
<b>8. TRASLADARSE</b>	
Independiente para ir del sillón a la cama	<b>15</b>
Mínima ayuda física o supervisión para hacerlo	<b>10</b>
Necesita gran ayuda, pero es capaz de mantenerse sentado solo	<b>5</b>
Dependiente	<b>0</b>
<b>9. DEAMBULAR</b>	
Independiente, camina solo 50 metros	<b>15</b>
Necesita ayuda física o supervisión para caminar 50 metros	<b>10</b>
Independiente en silla de ruedas sin ayuda	<b>5</b>
Dependiente	<b>0</b>
<b>10. ESCALONES</b>	
Independiente para bajar y subir escaleras	<b>10</b>
Necesita ayuda física o supervisión para hacerlo	<b>5</b>
Dependiente	<b>0</b>

**Puntaje**

- < 20: Dependencia Total  
 20 - 45: Dependencia Severa  
 45 - 60: Dependencia Moderada  
 65 - 99: Dependencia Leve  
 100: Independencia



## Anexo C. Encuesta Online.

---

### C.1. Encuesta

**Encuesta para el Evaluador sobre Elementos Relacionados con la Evaluación de Fragilidad Mental en el Adulto Mayor (AM).**

1. Profesión
  
2. Identifique el o los tests de tamizaje que a su juicio son más eficaces en la evaluación y detección de *fragilidad mental* en el AM:
  - a) Minimental State examination (MMSE)- Versión Modificada.
  - b) Montreal Cognitive Assessment (MoCA)
  - c) Test del Reloj
  - d) Otros
  
3. Identifique el o los medios de valoración de factores de dependencia que a su juicio son más eficaces en la evaluación y detección de *fragilidad mental* en el AM:
  - a) Cuestionario de Actividades Funcionales PFEFFER
  - b) Índice de Barthel
  - c) Escala Lawton y Brody
  - d) Otros
  
4. ¿Con qué frecuencia Ud. cree que se debe realizar al paciente AM una re-evaluación a modo de seguimiento, para determinar si su nivel de deterioro cognitivo ha empeorado o se ha mantenido?
  - a) Cada 6 meses
  - b) Cada 12 meses
  - c) Cada 18 meses
  - d) Más de dos años

5. Indique cuáles de los ítems que se muestran a continuación, para usted resultan ser una dificultad, al momento de analizar y revisar los resultados de evaluaciones realizadas.
- Legibilidad de las evaluaciones.
  - Acceso a evaluaciones anteriores.
  - Almacenamiento (archivo) de las evaluaciones realizadas al paciente AM.
  - Posterior seguimiento al paciente AM (meses, años).
  - Búsqueda de evaluaciones ya realizadas.
  - Asegurar almacenamiento a largo plazo de documentación en papel.
6. ¿Qué tan necesario considera Ud. que haya una estandarización del proceso de diagnóstico de fragilidad mental en el AM?

Indiferente	Necesario	Muy necesario	Imprescindible

### **Incorporación de Tecnologías en el Área Salud**

7. ¿Qué tan necesario considera Ud. la incorporación de tecnología digital como herramienta de trabajo para los profesionales del área salud?

Indiferente	Importante	Muy importante	Imprescindible

8. Imagine un mecanismo de aplicación de los tests mencionados de manera digital, a través de un computador o dispositivo móvil, donde basta un click sobre cada ítem a evaluar. Este sistema le entrega el resultado final de manera automática, y además existe un registro de los resultados y de las evaluaciones ya realizadas. Indique cuál o cuáles de las siguientes alternativas, a su juicio serían validas:

- Sería más cómodo realizar estas evaluaciones para usted.
- Sería más rápido realizar estas evaluaciones.
- Se resguardarían de mejor manera los datos de las evaluaciones del paciente.
- Se podría realizar un mejor posterior análisis de estas evaluaciones y seguimiento del paciente, considerando en algunos casos largos periodos de re-evaluación.
- No lo consideraría más beneficioso para el proceso de evaluación del paciente, ya que le parece bien realizar estas evaluaciones en papel.

