

# SISTEMA EXPERTO PARA DETECCIÓN DE ALZHEIMER EN ETAPAS TEMPRANAS

Angrigiani, Ignacio (84634)  
Mugica, Daniel (87696)  
Opromolla, Giovanni (87761)

## ABSTRACT

*Este trabajo pretende describir la realización de un Sistema Experto de detección temprana del Alzheimer, aplicando la metodología IDEAL, considerándolo un sistema de diagnóstico, capaz de emular las decisiones que tomaría un experto en medicina a partir de la detección de síntomas y exámenes en el paciente.*

## INTRODUCCIÓN

Desde que las computadoras forman parte de la vida cotidiana de las personas, se ha mantenido en el imaginario de muchos, intentar darle a las computadoras un cierto grado de inteligencia para que puedan hacer el trabajo por nosotros.

Un sistema experto no da una verdadera respuesta a esta ilusión, pero intenta acercarse, basándose en el conocimiento de un experto; mediante un buen diseño de la base de conocimientos y un correcto motor de inferencias para operar con dicha información, llegaremos a la detección de resoluciones para un problema específico.

Estas son aplicaciones que contienen gran cantidad de conocimiento sobre su especialidad. Utilizan reglas empíricas o heurísticas, para enfocar los aspectos más importantes de problemas determinados y manipular descripciones simbólicas a fin de razonar con el conocimiento que tienen.

La función de un sistema experto es desarrollar trabajos similares a los que desarrollaría un especialista en un área determinada, que denominaremos *dominio*. La idea no es sustituir a los expertos, sino que estos sistemas sirvan de apoyo a los especialistas en un dominio de aplicación específico.

Los conocimientos que un sistema experto trata de modelar, son las deducciones que un experto utiliza en su proceso de diagnóstico.

## DOMINIO

La enfermedad del Alzheimer, también denominada demencia senil es una enfermedad neurodegenerativa que se manifiesta como deterioro cognitivo y trastornos conductuales. Se caracteriza en su forma típica por una pérdida de la memoria inmediata y de otras capacidades mentales, a medida que mueren las células nerviosas (neuronas) y se atrofian diferentes zonas del cerebro.

La enfermedad es incurable y terminal. Puede comenzar con la imposibilidad de adquirir nuevos recuerdos, y a medida que progresa la enfermedad, aparecen confusión mental, irritabilidad, confusión y agresión, así como también cambios del humor, trastornos del lenguaje, pérdida de la memoria de corto plazo y una predisposición a aislarse a medida que declinan los sentidos del paciente. Gradualmente se pierden las funciones biológicas, que finalmente conllevan a la muerte. El pronóstico para cada individuo es difícil de determinar. El promedio general es de 7 años, menos del 3% de los pacientes viven más de 14 años después del diagnóstico, aunque estas cifras se ven afectadas por la detección de la enfermedad, ya que en muchos casos se detectan en etapas muy avanzada.

Así como se desconocen las causas que generan el Alzheimer, aunque existen ciertos estudios basados en la aparición de placas seniles y ovillos neurofibrilares, tampoco es posible curar dicha enfermedad, dado que los tratamientos actuales solo ofrecen ciertos beneficios sintomáticos, sin existir un tratamiento que retrase o detenga el progreso de la enfermedad. Es importante para esto lograr detectar la presencia de la enfermedad lo antes posible.

La incidencia en estudios de cohortes muestra tasas entre 10 y 15 nuevos casos cada mil personas al año para la aparición de cualquier forma de demencia y entre 5 a 8 para la aparición del alzhéimer. Es decir, la mitad de todos los casos nuevos de demencia cada año son pacientes con alzhéimer. También hay diferencias de incidencia dependiendo del sexo, ya que se aprecia un

riesgo mayor de padecer la enfermedad en las mujeres, en particular entre la población mayor de 85 años.

Otro punto importante a considerar para la enfermedad es la relación entre los pacientes, dado que la gran mayoría de los pacientes de esta enfermedad, tienen o han tenido algún familiar con alzhéimer. También hay que decir que en una pequeña proporción de los pacientes, el Alzheimer es debido a una generación autosómica dominante, haciendo que la enfermedad aparezca de forma temprana.

## ESTADOS DE LA ENFERMEDAD

**PRE-DEMENCIA:** Los primeros síntomas se confunden, con frecuencia, con la vejez o estrés en el paciente. Una evaluación neuropsicológica detallada es capaz de revelar leves dificultades cognitivas hasta 8 años antes de que la persona cumpla los criterios de diagnóstico. Estos signos precoces pueden tener un efecto sobre las actividades de la vida diaria. La deficiencia más notable es la pérdida de memoria, manifestada como la dificultad de recordar hechos recientemente aprendidos y una inhabilidad para adquirir nueva información. Dificultades leves en las funciones ejecutivas ( atención, planificación, flexibilidad y razonamiento abstracto) o trastornos en la memoria semántica (el recordar el significado de las cosas y la interrelación entre los conceptos) pueden también ser síntomas en las fases iniciales del alzhéimer. La fase preclínica de la enfermedad es denominada por algunos *deterioro cognitivo leve*.

**DEMENCIA INICIAL:** Los síntomas en esta fase inicial van desde una simple e insignificante, pero a veces recurrente, pérdida de memoria (como la dificultad en orientarse uno mismo en lugares como calles al estar conduciendo el automóvil), hasta una constante y más persuasiva pérdida de la memoria conocida como memoria a corto plazo, presentando dificultades al interactuar en áreas de índole familiar como el vecindario donde el individuo habita. Además de la recurrente pérdida de la memoria, una pequeña porción de los pacientes presenta dificultades para el lenguaje, el reconocimiento de las percepciones (agnosia) o en la ejecución de movimientos (apraxia) con mayor prominencia que los trastornos de la memoria.

**DEMENCIA MODERADA:** Conforme avanza la enfermedad, los pacientes pueden realizar tareas con cierta independencia (como usar el baño), pero requerirán asistencia para tareas más

complejas. Paulatinamente llega la pérdida de aptitudes, como las de reconocer objetos y personas. Además, pueden manifestarse cambios de conducta como, por ejemplo, arranques violentos incluso en personas que jamás han presentado este tipo de comportamiento. Los problemas del lenguaje son cada vez más evidentes debido a una inhabilidad para recordar el vocabulario, lo que produce frecuentes sustituciones de palabras erróneas, una condición llamada parafasia. Las secuencias motoras complejas se vuelven menos coordinadas, reduciendo la habilidad de la persona para hacer sus actividades rutinarias. La memoria a largo plazo, que hasta ese momento permanecía intacta, se deteriora.

En esta etapa se vuelven más notorios los cambios en la conducta. Las manifestaciones neuropsiquiátricas más comunes son las distracciones, el desvarío y los episodios de confusión al final del día (agravados por la fatiga, la poca luz o la oscuridad), así como la irritabilidad y la labilidad emocional, que incluyen llantos o risas inapropiadas, agresión no premeditada e incluso resistencia a las personas a cargo de sus cuidados.

**DEMENCIA AVANZADA:** La enfermedad trae deterioro de la masa muscular, perdiéndose la movilidad, lo que lleva al enfermo a un estado de encamamiento, la incapacidad de alimentarse a sí mismo, junto a la incontinencia, en aquellos casos en que la muerte no haya llegado aún por causas externas. El lenguaje se torna severamente desorganizado, llegándose a perder completamente. A pesar de ello, se conserva la capacidad de recibir y enviar señales emocionales. Los pacientes no podrán realizar ni las tareas más sencillas por sí mismos y requerirán constante supervisión, quedando así completamente dependientes.

## DIAGNOSTICO

El diagnóstico se basa primero en la historia y la observación clínica, del profesional de la salud y la que es referida por los familiares. Luego durante unas semanas o meses se realizan pruebas de memoria y de funcionamiento o evaluación intelectual. También se efectúan análisis de sangre y escáner para descartar diagnósticos alternativos.

No existe un test *pre mortem* para diagnosticar concluyentemente el alzhéimer. Se ha conseguido aproximar la certeza del diagnóstico a un 85%, pero el definitivo debe hacerse con pruebas histológicas sobre tejido cerebral, generalmente obtenidas en la autopsia (McKhann 1984).

Las pruebas de imagen cerebral (Tomografía axial computarizada (TAC), Resonancia magnética nuclear (RMN), tomografía por emisión de positrones (TEP) o la tomografía computarizada por emisión de fotón único) pueden mostrar diferentes signos de que existe una demencia, pero no especifican de cuál demencia se trata. Por tanto, el diagnóstico de la enfermedad de Alzheimer se basa tanto en la presencia de ciertas características neurológicas y neuropsicológicas, como en la ausencia de un diagnóstico alternativo y se apoya en el escáner cerebral para detectar signos de demencia.

## PROBLEMA A RESOLVER

Según lo presentado en las secciones anteriores de este informe la detección del Alzheimer no es sencilla y puede realizarse mediante diferentes pruebas complementarias. Sin embargo podemos establecer que cuanto más temprano sea detectada la patología, mejor será el nivel de vida que tenga la persona que padece la enfermedad, dado que no es posible curar al paciente o evitar su avance.

Las evaluaciones neuropsicológicas, inclusive el examen “minimental”, son ampliamente usadas para evaluar los trastornos cognitivos necesarios para el diagnóstico del alzhéimer. Otra serie de exámenes más comprensivos son necesarios para una mayor fiabilidad en los resultados, especialmente en las fases iniciales de la enfermedad.

Los exámenes adicionales pueden proporcionar información de algunos elementos de la enfermedad y tienden a ser usados para descartar otros diagnósticos.

El objetivo de actual trabajo es mejorar los canales que le permitan tener una idea rápida y sencilla sobre la posibilidad de contraer la enfermedad o descartar la misma.

Es necesario aclarar que el sistema no intenta reemplazar al profesional, si no que simplemente ser una herramienta de ayuda que permita despertar alertas para una posterior visita médica de manera temprana, mejorando así el nivel de vida de las personas que padecen la enfermedad.

# SOLUCIÓN PROPUESTA

## Emparrillado

### Elementos:

- E1: Orientación Temporal.
- E2: Orientación espacial.
- E3: Aprendizaje.
- E4: Atención y cálculo.
- E5: Memoria.
- E6: Lenguaje.

### Características:

- C1: Cambios de memoria que dificultan la vida cotidiana.
- C2: Dificultad para planificar o resolver problemas.
- C3: Dificultad para desempeñar tareas habituales en la casa, en el trabajo o en su tiempo libre
- C4: Desorientación de tiempo o lugar.
- C5: Dificultad para comprender imágenes visuales y cómo objetos se relacionan uno al otro en el ambiente
- C6: Nuevos problemas con el uso de palabras en el habla o lo escrito
- C7: Colocación de objetos fuera de lugar y la falta de habilidad para volver sobre sus pasos.
- C8: Disminución o falta del buen juicio.
- C9: Pérdida de iniciativa para tomar parte en el trabajo o en las actividades sociales.
- C10: Cambios en el humor o la personalidad.

### Diseño de la parrilla:

La parrilla es de forma Evaluativa, y cada celda toma un valor dentro del rango de 1 a 5. Siendo 1 el mínimo grado de relación entre elemento-característica y 5 el caso en que la característica está vinculada 100% con el elemento.

	E1	E2	E3	E4	E5	E6
C1	1	1	2	2	5	4
C2	1	2	3	5	3	1
C3	3	3	1	4	3	1
C4	5	5	1	3	3	1
C5	1	1	5	5	2	1
C6	1	1	4	1	1	5
C7	1	5	1	4	1	1
C8	1	1	1	4	4	1
C9	1	2	3	4	2	1
C10	1	1	3	1	3	1

## Cálculo de distancia entre los elementos

<p>Distancia entre E1 y E2:  <math> 1-1 + 1-2 + 3-3 + 5-5 + 1-1 + 1-1 + 1-5 + 1-1 + 1-2 + 1-1  = 6</math></p> <p>Distancia entre E1 y E3:  <math> 1-2 + 1-3 + 3-1 + 5-1 + 1-5 + 1-4 + 1-1 + 1-1 + 1-3 + 1-3  = 20</math></p> <p>Distancia entre E1 y E4:  <math> 1-2 + 1-5 + 3-4 + 5-3 + 1-5 + 1-1 + 1-4 + 1-4 + 1-4 + 1-1  = 21</math></p> <p>Distancia entre E1 y E5:  <math> 1-5 + 1-3 + 3-3 + 5-3 + 1-2 + 1-1 + 1-1 + 1-4 + 1-2 + 1-3  = 15</math></p> <p>Distancia entre E1 y E6:  <math> 1-4 + 1-1 + 3-1 + 5-1 + 1-1 + 1-5 + 1-1 + 1-1 + 1-1 + 1-1  = 13</math></p> <p>Distancia entre E2 y E3:  <math> 1-2 + 2-3 + 3-1 + 5-1 + 1-5 + 1-4 + 5-1 + 1-1 + 2-3 + 1-3  = 22</math></p> <p>Distancia entre E2 y E4:  <math> 1-2 + 2-5 + 3-4 + 5-3 + 1-5 + 1-1 + 5-4 + 1-4 + 2-4 + 1-1  = 17</math></p> <p>Distancia entre E2 y E5:  <math> 1-5 + 2-3 + 3-3 + 5-3 + 1-2 + 1-1 + 5-1 + 1-4 + 2-2 + 1-3  = 17</math></p>	<p>Distancia entre E2 y E6:  <math> 1-4 + 2-1 + 3-1 + 5-1 + 1-1 + 1-1 + 5-5 + 1-1 + 2-1 + 1-1  = 11</math></p> <p>Distancia entre E3 y E4:  <math> 2-2 + 3-5 + 1-4 + 1-3 + 5-5 + 4-1 + 1-4 + 1-4 + 3-4 + 3-1  = 19</math></p> <p>Distancia entre E3 y E5:  <math> 2-5 + 3-3 + 1-3 + 1-3 + 5-2 + 4-1 + 1-1 + 1-4 + 3-2 + 3-3  = 17</math></p> <p>Distancia entre E3 y E6:  <math> 2-4 + 3-1 + 1-1 + 1-1 + 5-1 + 4-1 + 1-5 + 1-1 + 3-1 + 3-1  = 19</math></p> <p>Distancia entre E4 y E5:  <math> 2-5 + 5-3 + 4-3 + 3-3 + 5-5 + 1-1 + 4-4 + 4-4 + 4-4 + 1-1  = 6</math></p> <p>Distancia entre E4 y E6:  <math> 2-4 + 5-1 + 4-1 + 3-1 + 5-1 + 1-1 + 4-5 + 4-1 + 4-1 + 1-1  = 22</math></p> <p>Distancia entre E5 y E6:  <math> 5-4 + 3-1 + 3-1 + 3-1 + 5-1 + 1-1 + 4-5 + 4-1 + 4-1 + 1-1  = 18</math></p>
--	---

	E2	E3	E4	E5	E6
E1	6	20	21	15	13
E2		22	17	17	11
E3			19	17	19
E4				6	22
E5					18
E6					

**Distancia de los elementos:**

	Distancia con E1	Distancia con E2	Menor distancia
E3	20	22	20
E4	21	17	17
E5	15	17	15
E6	13	6	6

	E1 - E2	E3	E4	E5	E6
E1-E2		20	17	15	6
E3			19	17	19
E4				6	22
E5					18
E6					

**Distancia de los elementos:**

	Distancia con E4	Distancia con E5	Menor distancia
E1-E2	17	15	15
E3	19	17	17



E6	22	18	18
----	----	----	----

	E1 - E2	E3	E4-E5	E6
E1-E2		20	15	6
E3			17	19
E4-E5				18
E6				

**Distancia de los elementos:**

	Distancia con E1-E2	Distancia con E6	Menor distancia
E3	20	19	19
E4-E5	15	18	15

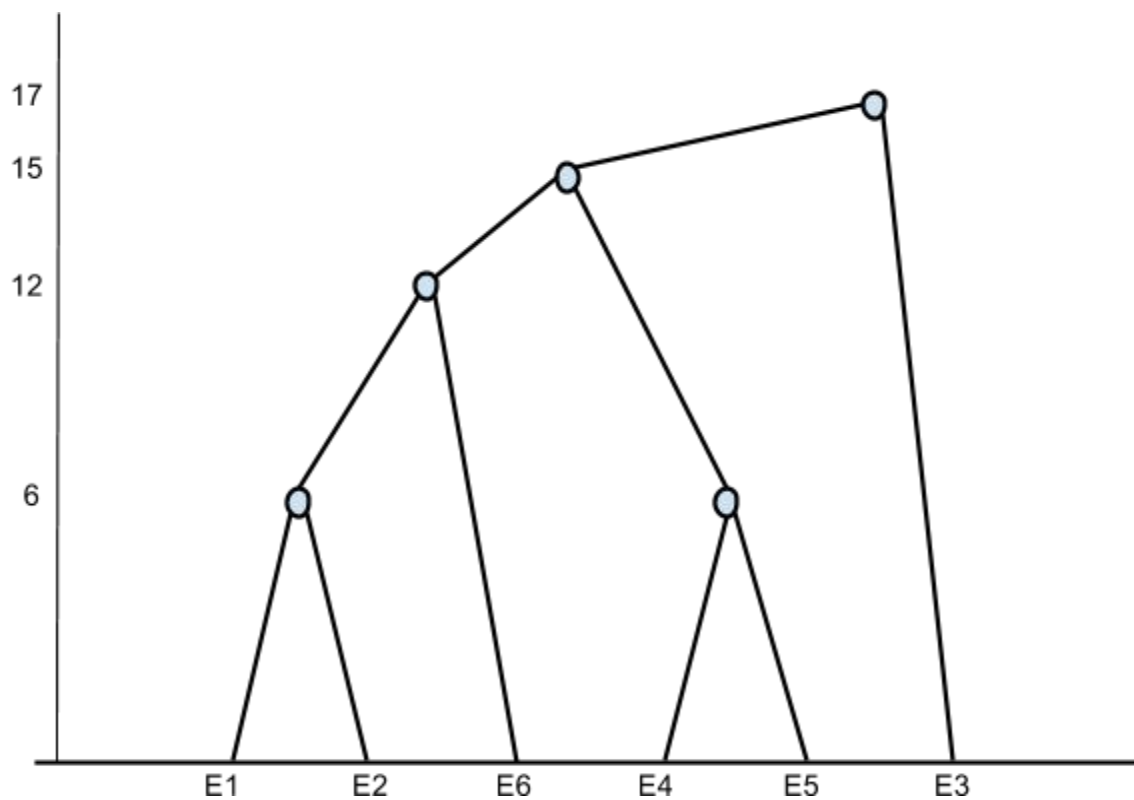
	(E1 - E2) - E6	E3	E4-E5
(E1-E2) - E6		19	15
E3			17
E4-E5			

**Distancia de los elementos:**

	Dist. con (E1 - E2) - E6	Distancia con E4-E5	Menor distancia
E3	19	17	17

**==> (((E1-E2) - E6) - (E4-E5)) - E3:**

## Árbol ordenado de elementos



## Matriz de contra-características

	E1	E2	E3	E4	E5	E6
No C1	5	5	4	4	1	2
No C2	5	4	3	1	3	5
No C3	3	3	5	2	3	5
No C4	1	1	5	3	3	5
No C5	5	5	1	1	4	5
No C6	5	5	2	5	5	1
No C7	5	1	5	2	5	5
No C8	5	5	5	2	2	5
No C9	5	4	3	2	4	5
No C10	5	5	3	5	3	5

## Cálculo de distancias positivas

**d1** = la suma de las diferencias absolutas para todos los elementos, basada en los valores positivos.

**d2** = la suma de las diferencias absolutas para todos los elementos, basada en los valores negativo.

Distancia (d1) entre C1 y C2 $ 1-1 + 1-2 + 2-3 + 2-5 + 5-3 + 4-1 =10$	Distancia (d1) entre C2 y C10 $ 1-1 + 2-1 + 3-3 + 5-1 + 3-3 + 1-1 =5$	Distancia (d1) entre C5 y C8 $ 1-1 + 1-1 + 5-1 + 5-4 + 2-4 + 1-1 =7$
Distancia (d1) entre C1 y C3 $ 1-3 + 1-3 + 2-1 + 2-4 + 5-3 + 4-1 =12$	Distancia (d1) entre C3 y C4 $ 3-5 + 3-5 + 1-1 + 4-3 + 3-3 + 1-1 =5$	Distancia (d1) entre C5 y C9 $ 1-1 + 1-2 + 5-3 + 5-4 + 2-2 + 1-1 =4$
Distancia (d1) entre C1 y C4 $ 1-5 + 1-5 + 2-1 + 2-3 + 5-3 + 4-1 =15$	Distancia (d1) entre C3 y C5 $ 3-1 + 3-1 + 1-5 + 4-5 + 3-2 + 1-1 =10$	Distancia (d1) entre C5 y C10 $ 1-1 + 1-1 + 5-3 + 5-1 + 2-3 + 1-1 =7$
Distancia (d1) entre C1 y C5 $ 1-1 + 1-1 + 2-5 + 2-5 + 5-2 + 4-1 =12$	Distancia (d1) entre C3 y C6 $ 3-1 + 3-1 + 1-4 + 4-1 + 3-1 + 1-5 =14$	Distancia (d1) entre C6 y C7 $ 1-1 + 1-5 + 4-1 + 1-4 + 1-1 + 5-1 =14$
Distancia (d1) entre C1 y C6 $ 1-1 + 1-1 + 2-4 + 2-1 + 5-1 + 4-5 =8$	Distancia (d1) entre C3 y C7 $ 3-1 + 3-5 + 1-1 + 4-4 + 3-1 + 1-1 =6$	Distancia (d1) entre C6 y C8 $ 1-1 + 1-1 + 4-1 + 1-4 + 1-4 + 5-1 =13$
Distancia (d1) entre C1 y C7 $ 1-1 + 1-5 + 2-1 + 2-4 + 5-1 + 4-1 =14$	Distancia (d1) entre C3 y C8 $ 3-1 + 3-1 + 1-1 + 4-4 + 3-4 + 1-1 =5$	Distancia (d1) entre C6 y C9 $ 1-1 + 1-2 + 4-3 + 1-4 + 1-2 + 5-1 =10$
Distancia (d1) entre C1 y C8 $ 1-1 + 1-1 + 2-1 + 2-4 + 5-4 + 4-1 =7$	Distancia (d1) entre C3 y C9 $ 3-1 + 3-2 + 1-3 + 4-4 + 3-2 + 1-1 =6$	Distancia (d1) entre C6 y C10 $ 1-1 + 1-1 + 4-3 + 1-1 + 1-3 + 5-1 =7$
Distancia (d1) entre C1 y C9 $ 1-1 + 1-2 + 2-3 + 2-4 + 5-2 + 4-1 =9$	Distancia (d1) entre C3 y C10 $ 3-1 + 3-1 + 1-3 + 4-1 + 3-3 + 1-1 =9$	Distancia (d1) entre C7 y C8 $ 1-1 + 5-1 + 1-1 + 4-4 + 1-4 + 1-1 =7$
Distancia (d1) entre C1 y C10 $ 1-1 + 1-1 + 2-3 + 2-1 + 5-3 + 4-1 =7$	Distancia (d1) entre C4 y C5 $ 5-1 + 5-1 + 1-5 + 3-5 + 3-2 + 1-1 =15$	Distancia (d1) entre C7 y C9 $ 1-1 + 5-2 + 1-3 + 4-4 + 1-2 + 1-1 =6$
Distancia (d1) entre C2 y C3 $ 1-3 + 2-3 + 3-1 + 5-4 + 3-3 + 1-1 =6$	Distancia (d1) entre C4 y C6 $ 5-1 + 5-1 + 1-4 + 3-1 + 3-1 + 1-5 =19$	Distancia (d1) entre C7 y C10 $ 1-1 + 5-1 + 1-3 + 4-1 + 1-3 + 1-1 =11$
Distancia (d1) entre C2 y C4 $ 1-5 + 2-5 + 3-1 + 5-3 + 3-3 + 1-1 =11$	Distancia (d1) entre C4 y C7 $ 5-1 + 5-5 + 1-1 + 3-4 + 3-1 + 1-1 =7$	Distancia (d1) entre C8 y C9 $ 1-1 + 1-2 + 1-3 + 4-4 + 4-2 + 1-1 =5$
Distancia (d1) entre C2 y C5 $ 1-1 + 2-1 + 3-5 + 5-5 + 3-2 + 1-1 =4$	Distancia (d1) entre C4 y C8 $ 5-1 + 5-1 + 1-1 + 3-4 + 3-4 + 1-1 =10$	Distancia (d1) entre C8 y C10 $ 1-1 + 1-1 + 1-3 + 4-1 + 4-3 + 1-1 =6$
Distancia (d1) entre C2 y C6 $ 1-1 + 2-1 + 3-4 + 5-1 + 3-1 + 1-5 =12$	Distancia (d1) entre C4 y C9 $ 5-1 + 5-2 + 1-3 + 3-4 + 3-2 + 1-1 =11$	Distancia (d1) entre C9 y C10 $ 1-1 + 2-1 + 3-3 + 4-1 + 2-3 + 1-1 =5$
Distancia (d1) entre C2 y C7 $ 1-1 + 2-5 + 3-1 + 5-4 + 3-1 + 1-1 =8$	Distancia (d1) entre C4 y C10 $ 5-1 + 5-1 + 1-3 + 3-1 + 3-3 + 1-1 =12$	
Distancia (d1) entre C2 y C8 $ 1-1 + 2-1 + 3-1 + 5-4 + 3-4 + 1-1 =5$	Distancia (d1) entre C5 y C6 $ 1-1 + 1-1 + 5-4 + 5-1 + 2-1 + 1-5 =10$	
Distancia (d1) entre C2 y C9 $ 1-1 + 2-2 + 3-3 + 5-4 + 3-2 + 1-1 =2$	Distancia (d1) entre C5 y C7 $ 1-1 + 1-5 + 5-1 + 5-4 + 2-1 + 1-1 =10$	

## Matriz triangular superior

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
C1		10	12	15	12	8	14	7	9	7
C2			6	11	4	12	8	5	2	5
C3				5	10	14	6	5	6	9
C4					15	19	7	10	11	12
C5						10	10	7	4	7
C6							14	13	10	7
C7								7	6	11
C8									5	6
C9										5
C10										

<p>Distancia (d2) entre NoC1 y C2  <math> 5-1 + 5-2 + 4-3 + 4-5 + 1-3 + 2-1 =12</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC1 y C3  <math> 5-3 + 5-3 + 4-1 + 4-4 + 1-3 + 2-1 =10</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC1 y C4  <math> 5-5 + 5-5 + 4-1 + 3-3 + 1-3 + 2-1 =6</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC1 y C5  <math> 5-1 + 5-1 + 4-5 + 4-5 + 1-2 + 2-1 =12</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC1 y C6  <math> 5-1 + 5-1 + 4-4 + 4-1 + 1-1 + 2-5 =14</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC1 y C7  <math> 5-1 + 5-5 + 4-1 + 4-4 + 1-1 + 2-1 =8</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC1 y C8  <math> 5-1 + 5-1 + 4-1 + 4-4 + 1-4 + 2-1 =15</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC1 y C9  <math> 5-1 + 5-2 + 4-3 + 4-4 + 1-2 + 2-1 =10</math></p>	<p>Distancia (d2) entre NoC3 y C4  <math> 3-5 + 3-5 + 5-1 + 2-3 + 3-3 + 5-1 =13</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC3 y C5  <math> 3-1 + 3-1 + 5-5 + 2-5 + 3-2 + 5-1 =12</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC3 y C6  <math> 3-1 + 3-1 + 5-4 + 2-1 + 3-1 + 5-5 =8</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC3 y C7  <math> 3-1 + 3-5 + 5-1 + 2-4 + 3-1 + 5-1 =16</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC3 y C8  <math> 3-1 + 3-1 + 5-1 + 2-4 + 3-4 + 5-1 =15</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC3 y C9  <math> 3-1 + 3-2 + 5-3 + 2-4 + 3-2 + 5-1 =12</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC3 y C10  <math> 3-1 + 3-1 + 5-3 + 2-1 + 3-3 + 5-1 =11</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC4 y C5  <math> 1-1 + 1-1 + 5-5 + 3-5 + 3-2 + 5-1 =7</math></p>	<p>Distancia (d2) entre NoC5 y C10  <math> 5-1 + 5-1 + 1-3 + 1-1 + 4-3 + 5-1 =15</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC6 y C7  <math> 5-1 + 5-5 + 2-1 + 5-4 + 5-1 + 1-1 =10</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC6 y C8  <math> 5-1 + 5-1 + 2-1 + 5-4 + 5-4 + 1-1 =11</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC6 y C9  <math> 5-1 + 5-2 + 2-3 + 5-4 + 5-2 + 1-1 =10</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC6 y C10  <math> 5-1 + 5-1 + 2-3 + 5-1 + 5-3 + 1-1 =15</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC7 y C8  <math> 5-1 + 1-1 + 5-1 + 2-4 + 5-4 + 5-1 =15</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC7 y C9  <math> 5-1 + 1-2 + 5-3 + 2-4 + 5-2 + 5-1 =16</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC7 y C10  <math> 5-1 + 1-1 + 5-3 + 2-1 + 5-3 + 5-1 =13</math></p>
---	--	--

<p>Distancia (d2) entre NoC1 y C10  <math> 5-1 + 5-1 + 4-3 + 4-1 + 1-3 + 2-1 =15</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC2 y C3  <math> 5-3 + 4-3 + 3-1 + 1-4 + 3-3 + 5-1 =12</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC2 y C4  <math> 5-5 + 4-5 + 3-1 + 1-3 + 3-3 + 5-1 =9</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC2 y C5  <math> 5-1 + 4-1 + 3-5 + 1-5 + 3-2 + 5-1 =18</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC2 y C6  <math> 5-1 + 4-1 + 3-4 + 1-1 + 3-1 + 5-5 =10</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC2 y C7  <math> 5-1 + 4-5 + 3-1 + 1-4 + 3-1 + 5-1 =16</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC2 y C8  <math> 5-1 + 4-1 + 3-1 + 1-4 + 3-4 + 5-1 =17</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC2 y C9  <math> 5-1 + 4-2 + 3-3 + 1-4 + 3-2 + 5-1 =14</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC2 y C10  <math> 5-1 + 4-1 + 3-3 + 1-1 + 3-3 + 5-1 =11</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC5 y C10  <math> 5-1 + 5-1 + 1-3 + 1-1 + 4-3 + 5-1 =15</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC6 y C7  <math> 5-1 + 5-5 + 2-1 + 5-4 + 5-1 + 1-1 =10</math></p>	<p>Distancia (d2) entre NoC4 y C6  <math> 1-1 + 1-1 + 5-4 + 3-1 + 3-1 + 5-5 =5</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC4 y C7  <math> 1-1 + 1-5 + 5-1 + 3-4 + 3-1 + 5-1 =15</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC4 y C8  <math> 1-1 + 1-1 + 5-1 + 3-4 + 3-4 + 5-1 =10</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC4 y C9  <math> 1-1 + 1-2 + 5-3 + 3-4 + 3-2 + 5-1 =9</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC4 y C10  <math> 1-1 + 1-1 + 5-3 + 3-1 + 3-3 + 5-1 =8</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC5 y C6  <math> 5-1 + 5-1 + 1-4 + 1-1 + 4-1 + 5-5 =14</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC5 y C7  <math> 5-1 + 5-5 + 1-1 + 1-4 + 4-1 + 5-1 =11</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC5 y C8  <math> 5-1 + 5-1 + 1-1 + 1-4 + 4-4 + 5-1 =15</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC5 y C9  <math> 5-1 + 5-2 + 1-3 + 1-4 + 4-2 + 5-1 =18</math></p>	<p>Distancia (d2) entre NoC8 y C9  <math> 5-1 + 1-2 + 1-3 + 4-4 + 4-2 + 1-1 =9</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC8 y C10  <math> 5-1 + 1-1 + 1-3 + 4-1 + 4-3 + 1-1 =10</math></p> <p>Distancia (d2) entre NoC9 y C10  <math> 5-1 + 4-1 + 3-3 + 2-1 + 4-3 + 5-1 =13</math></p>
--	--	---

## Matriz triangular

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
C1		10	12	15	12	8	14	7	9	7
C2	12		6	11	4	12	8	5	2	5
C3	10	12		5	10	14	6	5	6	9
C4	6	9	13		15	19	7	10	11	12
C5	12	18	12	7		10	10	7	4	7
C6	14	10	8	5	14		14	13	10	7
C7	8	16	16	15	11	10		7	6	11
C8	15	17	15	10	15	11	15		5	6
C9	10	14	12	9	18	10	16	9		5
C10	15	11	11	8	15	15	13	10	13	

### Primer Matriz eligiendo mínimos apostados de matriz anterior

[illegible]

	Distancia con C2	Distancia con C9	Menor distancia
C1	10	9	9
C3	6	6	6
C4	9	9	9
C5	4	4	4
C6	10	10	10
C7	8	6	6
C8	5	5	5
C10	5	5	5

	C1	C2-C9	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C10
C1		9	10	6	12	8	8	7	7
C2-C9			6	9	4	10	6	5	5
C3				5	10	8	6	5	9
C4					7	5	7	10	8
C5						10	10	7	7
C6							10	11	7
C7								7	11
C8									6
C10									

	Distancia con C2-C9	Distancia con C5	Menor distancia
C1	9	12	9
C3	6	10	6
C4	9	7	7
C6	10	10	10
C7	6	10	6

C8	5	7	5
C10	5	7	5

	C1	(C2-C9)-C5	C3	C4	C6	C7	C8	C10
C1		9	10	6	8	8	7	7
(C2-C9)-C5			6	9	10	6	5	5
C3				5	8	6	5	9
C4					5	7	10	8
C6						10	11	7
C7							7	11
C8								6
C10								

	Distancia con (C2-C9)-C5	Distancia con C8	Menor distancia
C1	9	7	7
C3	6	5	5
C4	9	10	9
C6	10	11	10
C7	6	7	6
C10	5	6	5

	C1	((C2-C9)-C5)-C8	C3	C4	C6	C7	C10
C1		7	10	6	8	8	7
((C2-C9)-C5)-C8			5	9	10	6	5
C3				5	8	6	8
C4					5	7	8
C6						10	7



C7							11
C10							

	Distancia con ((C2-C9)-C5)-C8	Distancia con C3	Menor distancia
C1	7	10	7
C4	9	5	5
C6	10	8	8
C7	6	6	6
C10	5	8	5

	C1	(((C2-C9)-C5)-C8)-C3	C4	C6	C7	C10
C1		7	6	8	8	7
(((C2-C9)-C5)-C8)-C3			9	10	6	5
C4				5	7	8
C6					10	7
C7						11
C10						

	Distancia con (((C2-C9)-C5)-C8)-C3	Distancia con C10	Menor distancia
C1	7	7	7
C4	6	8	6
C6	6	7	6
C7	8	11	8

	C1	(((C2-C9)-C5)-C8)-C3)C10	C4	<del>C6</del>	C7
C1		7	6	8	8
(((C2-C9)-C5)-C8)-C3)-C10			6	6	6
<del>C4</del>				<del>5</del>	7
C6					10
C7					

	Distancia con C4	Distancia con C6	Menor distancia
C1	6	8	6
(((C2-C9)-C5)-C8)-C3)-C10	6	6	6
C7	6	7	6

	C1	(((C2-C9)-C5)-C8)-C3)C10	<del>C4-C6</del>	C7
C1		7	6	8
<del>(((C2-C9)-C5)-C8)-C3)-C10</del>			<del>6</del>	6
C4-C6				6
C7				

	Distancia con (((C2-C9)-C5)-C8)-C3) )-C10	Distancia con C4-C6	Menor distancia
C1	7	6	6
C7	6	6	6

	C1	<del>(((C2-C9)-C5)-C8)-C3)C10)-(C4-C6)</del>	C7
<del>C1</del>		<del>6</del>	8
((((C2-C9)-C5)-C8)-C3)-C10)-(C4-C6)			6
C7			

	Distancia con ((((((C2-C9)-C5)-C8)-C3)-C10)-(C4-C6))-C1	Distancia con C7	Menor distancia
C7	6	6	6

==> (((((((C2-C9)-C5)-C8)-C3)-C10)-(C4-C6))-C1)-C7

## Tabla Concepto Atributo Valor

Concepto	Atributo	Valor
Dificultad para recordar diferentes cuestiones en la vida cotidiana, recordar cuestiones recientemente aprendidas. Olvido de fechas o eventos.	Memoria	Numero (1..5)
	Afección en la memoria	Baja, Media o Alta.
Dificultad para desarrollar o seguir un plan, concentrarse o aumento en el tiempo para realizar ciertas tareas.	Problemas	Numero (1..5)
Dificultad para completar tareas cotidianas. Dificultad para llegar a lugares conocidos o recordar reglas muy conocidas.	Desempeño	Numero (1..5)
Desorientación del tiempo y el espacio. Incapacidad de saber donde estan o en que momento.	Desorientación	Numero (1..5)
Dificultad para leer, entender imagenes, juzgar distancias, determinar los colores.	Comprensión	Numero (1..5)
Problemas para seguir o participar de una conversación. Repetición de lo que dicen. Problemas para encontrar las palabras correctas. Utilizar palabras equivocadas para nombrar algo	Habla	Numero (1..5)
Colocación de objetos fuera de lugar. Problemas para ubicar cosas que ellos mismo acomodaron.	Ubicación	Numero (1..5)
Problemas para tomar decisiones. Cambios en el juicio habitual de la persona. Disminución en la atención del aseo personal.	Juicio	Numero (1..5)
Pérdida de la iniciativa para ejercer pasatiempos, actividades sociales, proyectos en el trabajo o deportes.	Iniciativa	Numero (1..5)
Cambios en el humor y personalidad de la persona. Pueden llegar a ser confundidas, sospechosas, deprimidas, temerosas o ansiosas. Se pueden enojar fácilmente	Personalidad	Numero (1..5)
Dificultad para entender y comprender en que momento de la historia y el tiempo se encuentra.	Afección en la orientación temporal	Baja, Media o Alta.
Dificultad para entender y comprender en que lugar se encuentra y porque.	Afección en la orientación espacial	Baja, Media o Alta.
Dificultad para aprender nuevas cosas, entender que esta pasando o porque.	Afección en el aprendizaje.	Baja, Media o Alta.
Dificultad para concentrarse en alguna actividad, realizar cuentas o o participar de actividades mentales.	Afección en la atención y calculo.	Baja, Media o Alta.

Dificultad para hablar, para seguir una conversación o para utilizar y aprender palabras.	Afección en el lenguaje.	Baja, Media o Alta.
---	--------------------------	---------------------

## Definición de pasos procedurales

**Nombre de la estrategia:** Orientación temporal.

**Objetivo:** Determinar daños en la orientación temporal del paciente.

**Entradas:** Respuesta del paciente de las preguntas efectuadas.

**Razonamiento:** En base a las características que afectan el área (desempeño, desorientación) ponderar el nivel de daño.

**Salida:** Evaluación mediante un valor del daño en el área. (Baja, media o alta.)

**Nombre de la estrategia:** Orientación espacial.

**Objetivo:** Determinar daños en la orientación espacial del paciente.

**Entradas:** Respuesta del paciente de las preguntas efectuadas.

**Razonamiento:** En base a las características que afectan el área (desorientación, ubicación, desempeño) ponderar el nivel de daño.

**Salida:** Evaluación mediante un valor del daño en el área. (Baja, media o alta.)

**Nombre de la estrategia:** Aprendizaje.

**Objetivo:** Determinar daños en aprendizaje del paciente.

**Entradas:** Respuesta del paciente de las preguntas efectuadas.

**Razonamiento:** En base a las características que afectan el área (comprensión, desorientación, planificar, iniciativa y planificar) ponderar el nivel de daño.

**Salida:** Evaluación mediante un valor del daño en el área. (Baja, media o alta.)

**Nombre de la estrategia:** Atención y cálculo.

**Objetivo:** Determinar daños en la atención y cálculo del paciente.

**Entradas:** Respuesta del paciente de las preguntas efectuadas.

**Razonamiento:** En base a las características que afectan el área (problemas, comprensión, desempeño, juicio, iniciativa, ) ponderar el nivel de daño.

**Salida:** Evaluación mediante un valor del daño en el área. (Baja, media o alta.)

**Nombre de la estrategia:** Memoria.

**Objetivo:** Determinar daños en la memoria del paciente.

**Entradas:** Respuesta del paciente de las preguntas efectuadas.

**Razonamiento:** En base a las características que afectan el área (memoria, problemas, desorientación, desempeño) ponderar el nivel de daño.

**Salida:** Evaluación mediante un valor del daño en el área. (Baja, media o alta.)

**Nombre de la estrategia:** Lenguaje.

**Objetivo:** Determinar daños en el lenguaje del paciente.

**Precondiciones:** Respuesta del paciente de las preguntas efectuadas.

**Entradas:** El valor que representa el daño de cada uno de los elementos importantes de la enfermedad.

**Razonamiento:** En base a las características que afectan el área (memoria, habla) ponderar el nivel de daño.

**Salida:** Evaluación mediante un valor del daño en el área. (Baja, media o alta.)

**Nombre de la estrategia:** Visita al medica.

**Objetivo:** Determinar si el paciente necesita realizar una visita médica dado que los valores obtenidos en los elementos que afectan la enfermedad no son correctos.

**Precondiciones:** Haber determinado el nivel de daño de los elementos del modelo.

**Entradas:** El valor que representa el daño de cada uno de los elementos importantes de la enfermedad.

**Razonamiento:** En base a las áreas afectas determinar si el paciente necesita realizar una visita médica.

**Salida:** Evaluación mediante un valor del daño en el área. (Baja, media o alta.)

## Pseudo Reglas

### R1

Estado de la regla	Si el paciente tiene dificultad para desempeñar tareas habituales de manera pronunciada y tiene un nivel medio/alto de desorientación de manera cotidiana entonces tiene afecciones en su orientación temporal.
Formulación de la regla	Si <b>desempeño</b> > 3 y <b>desorientación</b> > 3 entonces <b>dificultades de orientación temporal</b> alta. Si el <b>desempeño</b> = 3 y la <b>desorientación</b> =3 entonces <b>dificultades de orientación temporal</b> media. Si la <b>desempeño</b> < 3 y <b>desorientación</b> < 3 entonces <b>dificultades de orientación temporal</b> baja.
Nombre de la regla	Daños en la orientación temporal

### R2

Estado de la regla	Si el paciente tiene un nivel medio/alto de desorientación de manera cotidiana y un nivel medio/alto de ubicación de errónea de objetos entonces tiene afecciones en su orientación espacial alta. Si el paciente presenta alguno de los anteriores y tiene dificultades para desempeñar tareas habituales entonces tiene orientación espacial alta.
Formulación de la regla	Si <b>desorientación</b> >=3 y <b>ubicación</b> >= 3 entonces <b>dificultades de orientación espacial</b> alta. Si <b>desorientación</b> >=3 o <b>ubicación</b> >= 3 y <b>desempeño</b> >=4 entonces <b>dificultades de orientación espacial</b> alta. Si <b>desorientación</b> = 3 y <b>ubicación</b> = 3 entonces <b>dificultades de orientación espacial</b> es media. Si <b>desorientación</b> < 3 o <b>ubicación</b> < 3 y <b>desempeño</b> =3 entonces <b>dificultades de orientación espacial</b> es baja.
Nombre de la regla	Daños en la orientación espacial

### R3

Estado de la regla	Si el paciente tiene un nivel alto de dificultad para comprender cuestiones diarias y un nivel alto de
--------------------	--

	<p>desorientación de tiempo o lugar entonces tiene una afección alta en el aprendizaje.</p> <p>Si el paciente tiene un nivel alto de dificultad para comprender cuestiones diarias o un nivel alto de desorientación de tiempo o lugar y dificultad para planificar, o problemas de iniciativa o personalidad altos entonces tiene una afección alta en el aprendizaje.</p> <p>Si el paciente presenta un nivel medio de dificultad para comprender cuestiones diarias o un nivel medio de desorientación y dificultad para planificar, o problemas de iniciativa o personalidad altos entonces tiene una afección media en el aprendizaje.</p> <p>Si el paciente tiene un nivel bajo de dificultad para comprender cuestiones diarias y un nivel bajo de desorientación de tiempo o lugar entonces tiene una afección baja en el aprendizaje.</p>
Formulación de la regla	<p>Si <b>comprensión</b> &gt; 3 y <b>desorientación</b> &gt; 3 entonces <b>daños en aprendizaje</b> es alto.</p> <p>Si <b>comprensión</b> &gt; 3 o <b>desorientación</b> &gt; 3 y <b>planificar</b> &gt;=4 y/o <b>iniciativa</b> &gt;=4 y/o <b>personalidad</b> &gt;=4 entonces <b>daños en aprendizaje</b> es alto.</p> <p>Si <b>comprensión</b> = 3 y <b>desorientación</b> = 3 y <b>planificar</b> = 3 y/o <b>iniciativa</b> = 3 y/o <b>personalidad</b> = 3 entonces <b>daños en aprendizaje</b> es medio.</p> <p>Si <b>comprensión</b> &lt; 3 y <b>desorientación</b> &lt; 3 entonces <b>daños en aprendizaje</b> es bajo.</p>
Nombre de la regla	Daños en el aprendizaje

## R4

Estado de la regla	<p>Si el paciente tiene niveles altos en problemas para planificar y resolver problemas y altos niveles de dificultad para la comprensión entonces tiene una afección alta en la atención y el cálculo.</p> <p>Si el paciente tiene niveles altos en problemas para planificar y resolver problemas ó altos niveles de comprensión y los niveles de desempeño, y/o ubicación y/o juicio y/o iniciativa son altos entonces tiene una afección alta en la atención y el cálculo.</p> <p>Si el paciente tiene niveles medios en problemas para planificar y resolver problemas o medios niveles de comprensión y los niveles de desempeño, y/o ubicación y/o juicio y/o iniciativa son medios entonces tiene una afección medio en la atención y el cálculo.</p> <p>Si el paciente tiene niveles bajos en problemas para planificar y resolver problemas y bajos niveles de comprensión entonces tiene una afección baja en la atención y el cálculo.</p>
Formulación de la regla	<p>Si <b>problemas</b> &gt; 3 y <b>comprensión</b> &gt; 3 entonces <b>daños atención y cálculo</b> es alto.</p> <p>Si <b>problemas</b> &gt; 3 ó <b>comprensión</b> &gt; 3 y <b>desempeño</b> &gt;= 4 y/o <b>ubicación</b> &gt;= 4 y/o <b>juicio</b> &gt;= 4 y <b>iniciativa</b> &gt;= 4 entonces <b>daños atención y cálculo</b> es alto.</p> <p>Si <b>problemas</b> = 3 ó <b>comprensión</b> = 3 y <b>desempeño</b> = 3 y/o <b>ubicación</b> = 3 y/o <b>juicio</b> = 3 y <b>iniciativa</b> = 3 entonces <b>daños atención y cálculo</b> es medio.</p> <p>Si <b>problemas</b> &lt; 3 ó <b>comprensión</b> &lt; 3 entonces <b>daños atención y cálculo</b> es bajo.</p>

Nombre de la regla	Daños en la atención y el cálculo
--------------------	-----------------------------------

## R5

Estado de la regla	<p>Si el paciente tiene niveles altos en los problemas de memoria y además inconvenientes de juicio entonces tiene daños en la memoria.</p> <p>Si el paciente tiene niveles altos en los problemas de memoria y además problemas para planificar, o en desempeño, o desorientación entonces tiene daños en la memoria.</p> <p>Si el paciente tiene niveles medio en los problemas de memoria y además inconvenientes en el juicio, o desempeño, desorientación o problemas de planificación entonces tiene daños medios en la memoria.</p> <p>Si el paciente tiene niveles bajos en los problemas de memoria entonces no posee daños en la memoria.</p>
Formulación de la regla	<p>Si <b>memoria</b> &gt; 3 y <b>juicio</b> &gt; 3 entonces <b>daño de memoria</b> alto.</p> <p>Si <b>memoria</b> &gt; 3 y <b>problemas</b> &gt; 3 o <b>desorientación</b> &gt; 3 y/o <b>desempeño</b> &gt; 3 entonces <b>daño de memoria</b> alto.</p> <p>Si <b>4 = 3</b> y <b>problemas</b> &gt; 3 y/o <b>desorientación</b> &gt; 3 y/o <b>desempeño</b> &gt; 3 entonces <b>daño de memoria</b> medio.</p> <p>Si <b>memoria</b> &lt; 3 entonces <b>daño de memoria</b> bajo.</p>
Nombre de la regla	Daños en la memoria

## R6

Estado de la regla	<p>Si el paciente tiene un nivel alto de problemas en el habla entonces tiene daños en el lenguaje alto.</p> <p>Si el paciente tiene un nivel medio de problemas en el habla y además niveles altos de problemas en la memoria entonces tiene daños en el lenguaje alto.</p> <p>Si el paciente tiene un nivel medio de problemas en el habla entonces y un nivel medio de problemas en la memoria entonces tiene daños en el lenguaje medio.</p> <p>Si el paciente tiene un nivel bajo de problemas en el habla entonces tiene daños en el lenguaje bajo.</p>
Formulación de la regla	<p>Si <b>habla</b> &gt; 3 entonces <b>daños en el lenguaje</b> alto.</p> <p>Si <b>habla</b> = 3 y <b>memoria</b> &gt; 3 entonces <b>daños en el lenguaje</b> alto.</p> <p>Si <b>habla</b> = 3 y <b>memoria</b> = 3 entonces <b>daños en el lenguaje</b> medio.</p> <p>Si <b>habla</b> &lt; 3 entonces <b>daños en el lenguaje</b> bajo.</p>
Nombre de la regla	Daños en el lenguaje

## R7

Estado de la regla	<p>Si el paciente tiene al menos dos áreas con niveles altos se recomienda realizar una visita al médico.</p> <p>Si el paciente tiene un área en nivel alto y al menos dos áreas en nivel medio se recomienda realizar una visita al médico.</p>
--------------------	--

	Si el paciente tiene al menos 4 áreas en nivel medio se recomienda visitar al médico. Si el paciente no tiene ningún área en nivel alto y menos de 3 áreas en nivel medio no es necesario realizar una visita al médico por alzheimer.
Formulación de la regla	Si <b>Rx</b> y <b>Ry</b> = alto entonces visita médica. Si <b>Rx</b> = alto y, <b>Ry</b> y <b>Rz</b> = medio entonces <b>visita médica</b> . Si <b>Rx</b> , <b>Ry</b> , <b>Rz</b> y <b>Rw</b> = medio entonces <b>visita médica</b> . Si <b>Rx</b> , <b>Ry</b> y <b>Rz</b> <= medio y <b>Rw</b> , <b>Rj</b> y <b>Ri</b> = bajo entonces no <b>visita médica</b> .
Nombre de la regla	Recomendación de consulta con el médico

## Apéndice: Glosario de términos

Termino	Definición
<b>Demencia</b>	La demencia no es una enfermedad específica. Es un término general que describe una amplia variedad de síntomas relacionados con el deterioro de la memoria u otras capacidades de razonamiento, que es lo suficientemente grave como para reducir la capacidad de una persona para realizar las actividades cotidianas.
<b>Senil</b>	Que ha perdido por la senectud el correcto uso de sus facultades mentales.
<b>Facultades mentales</b>	Capacidad física o mental para desarrollar determinada actividad.
<b>Deterioro cognitivo</b>	El deterioro cognitivo es la pérdida de funciones cognitivas, específicamente en memoria, atención y velocidad de procesamiento de la información (VPI), que se produce con el envejecimiento normal. Este deterioro cognitivo de nuestro cerebro depende tanto de factores fisiológicos como ambientales y está sujeto a una gran variabilidad interindividual.
<b>Placas seniles</b>	Las placas seniles son depósitos extracelulares de beta-amiloide en la sustancia gris del cerebro y que se asocian con la degeneración de las estructuras neuronales, así como una abundancia en microglía y de astrocitos.
<b>Beta-amiloide</b>	El beta-amiloide es un péptido de 39 a 42 aminoácidos que se origina a partir de la llamada proteína precursora del amiloide (APP) por acción de peptidasas llamadas secretasas. Existen dos tipos más importantes de b-amiloide, denominados b-amiloide 1-40 y b-amiloide 1-42 según el número de aminoácidos presentes.
<b>APP</b>	Es un proteína transmembrana, que tiene 770 aminoácidos y que se encuentra en diferentes tipos de células.



<b>Sustancia gris del cerebro</b>	La sustancia gris, o materia gris, es un tipo de tejido neuronal que se puede encontrar en el cerebro y en la médula espinal. Es uno de los principales componentes del Sistema Nervioso Central y está compuesto mayoritariamente por cuerpos neuronales y sus dendritas. Su nombre se debe a que en el tejido muerto presenta una coloración gris que se diferencia claramente del color de la sustancia blanca, el otro tipo de tejido neuronal más importante. Esta diferencia de color se debe al color blanco de la mielina ya que la sustancia blanca está formada principalmente por axones mielinizados. En el tejido vivo el color de la sustancia gris es un gris muy débil con tonalidades amarillentas y rosáceas dadas por los capilares sanguíneos.
<b>Dendritas</b>	Son ramificaciones terminales presentes en las neuronas que garantizan la recepción de los impulsos nerviosos que llegan desde un axón correspondiente a otra neurona.
<b>Micrología</b>	Es la ciencia encargada del estudio y análisis de los microorganismos, seres vivos pequeños no visibles al ojo humano.
<b>Astrocitos</b>	Principal y más numerosa célula glial.
<b>Célula glial</b>	Celula del sistema nervioso que da soporte a las neuronas y permiten la transmisión de información.
<b>Ovillos Neurofibrilares</b>	Los ovillos neurofibrilares son un conglomerado anormal de proteínas compuesto por pequeñas fibrillas entrelazadas dentro de las neuronas.
<b>Tomografía axial</b>	Es una técnica de imagen médica para obtener cortes o secciones de objetos anatómicos con fines diagnósticos.
<b>Generación autosómica dominante</b>	Es el mecanismo por el cual una determinada característica heredable se transmite en una forma que puede ser precedida sin tener en consideración el sexo del descendiente.
<b>Características neuropsicológicas</b>	<p>Se define como neuropsicología a la disciplina clínica que permite conjugar a la neurología con la psicología.</p> <p>Es la encargada de estudiar las relaciones entre el cerebro y la conducta, no sólo en personas con algún tipo de disfuncionalidad neuronal sino en individuos cuyo organismo funciona normalmente. En lo que respecta a individuos con algún problema, esta rama se encarga de evaluar, brindar tratamiento y rehabilitar a dichos individuos. Entre otras cuestiones se encarga de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiar las funciones de la corteza asociativa (funciones superiores del cerebro)</li> <li>• Estudiar las consecuencias surgidas de daños en la estructura del cerebro y que se manifiestan en la conducta</li> </ul>
<b>Nosología</b>	Rama de la medicina cuyo objeto es describir, explicar, diferenciar y clasificar la amplia variedad de enfermedades y procesos patológicos existentes, entendiendo éstos como entidades clínico-semiológicas, generalmente independientes e identificables según criterios idóneos.
<b>Pruebas histológicas</b>	Son una serie de métodos y técnicas utilizados para poder estudiar las características morfológicas y moleculares de los tejidos.

<b>Fármacos anticolinesterásicos</b>	Un inhibidor de la colinesterasa
<b>Inhibidor de la colinesterasa</b>	Permite aumentar la concentración en los pacientes que la tomen.
<b>Estudios de cohortes</b>	Estudio sobre poblaciones expuestas a diferentes condiciones.
<b>Neurotransmisor acetilcolina</b>	Neurotransmisor de las neuronas motoras, de las fibras parasimpáticas y las fibras preganglionares simpáticas. En el Sistema Nervioso Central abunda en el sistema reticular, los ganglios basales y la corteza motora.
<b>Colinérgica</b>	Terminación nerviosa en la que el impulso nervioso se transmite mediante la liberación de acetilcolina.
<b>Trastornos conductuales</b>	El trastorno de conducta es una alteración del comportamiento, que a veces es diagnosticada en la infancia. Éste se caracteriza por un comportamiento antisocial que viola las normas y reglas adecuadas para la edad. Entre los comportamientos antisociales podemos citar: la irresponsabilidad, el comportamiento trasgresor, la violación de los derechos ajenos y, o la agresión física hacia otros.
<b>APOE4</b>	Molécula. Su defecto de producción genera colesterol y aumento de triglicéridos en sangre.
<b>Proteólisis</b>	Degradación de proteínas.
<b>Apoptosis</b>	Modalidad específica de muerte celular, implicada en el control del desarrollo y el crecimiento
<b>Memoria semántica</b>	Hace referencia a la memoria de significados, entendimientos y otros conocimientos conceptuales que no están relacionados con experiencias concretas.
<b>Líquido Ceforraquídeo</b>	El líquido ceforraquídeo(LCR) o más correctamente "Líquido Cerebroespinal" (LCE), es un líquido de color transparente, que baña el encéfalo y la médula espinal. Circula por el espacio subaracnoideo, los ventrículos cerebrales y el canal ependimario sumando un volumen entre 100 y 150 ml, en condiciones normales.
<b>Agnosia</b>	Incapacidad de recordar estímulos aprendidos o aprender estímulos nuevos.
<b>Parafasia</b>	Lesión cerebral que impide hablar correctamente.
<b>Citalopram</b>	Medicamento antidepresivo.
<b>Función ejecutiva</b>	Engloba funciones relacionadas a atención, planificación, flexibilidad y razonamiento abstracto.
<b>Apraxia</b>	Trastorno que produce la pérdida de capacidad para llevar a cabo movimientos a propósito o conocidos.

## Bibliografia

**TEST:** [http://www.infogerontologia.com/documents/vgi/escalas/mini\\_mental.pdf](http://www.infogerontologia.com/documents/vgi/escalas/mini_mental.pdf)

**Clojure:**

<http://www.moxleystatton.com/blog/2008/05/01/clojure-tutorial-for-the-non-lisp-programmer/>

**Señales:** [http://www.alz.org/espanol/signs\\_and\\_symptoms/las\\_10\\_senales.asp](http://www.alz.org/espanol/signs_and_symptoms/las_10_senales.asp)