



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

INGENIERÍA EN SOFTWARE

Artículo académico previo a la obtención del título de Ingeniero en Software

“XIMENT: MULTIPLATFORM COGNITIVE TRAINING SYSTEM BASED ON MULTIMEDIA TECHNOLOGIES AND REMINISCENCE METHODOLOGY FOR THE POPULATION OF OLDER ADULTS WITH MILD COGNITIVE IMPAIRMENT”

Autores:

Simbaña Arango, Edison Richard

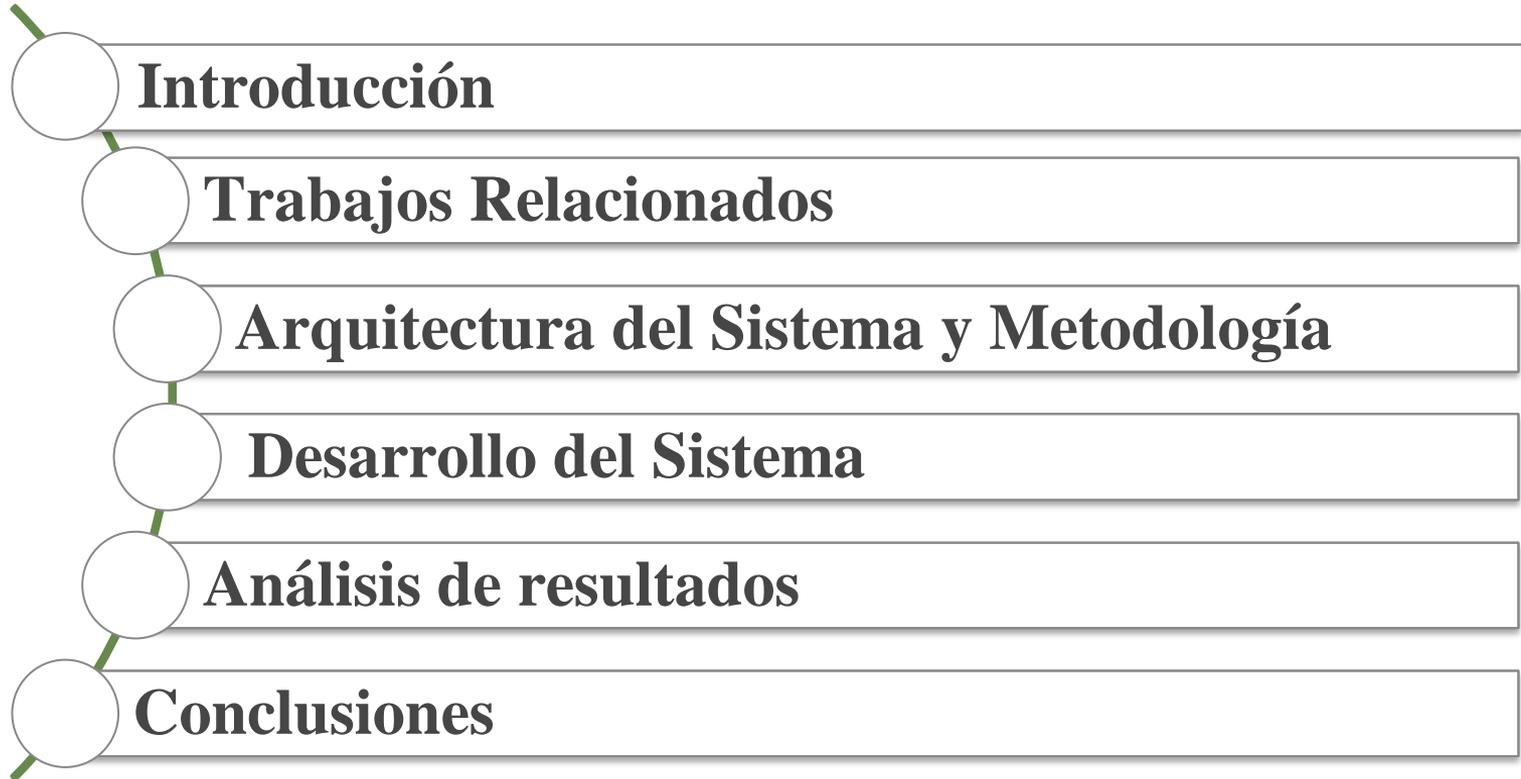
Velasco Castillo, Juan Carlos

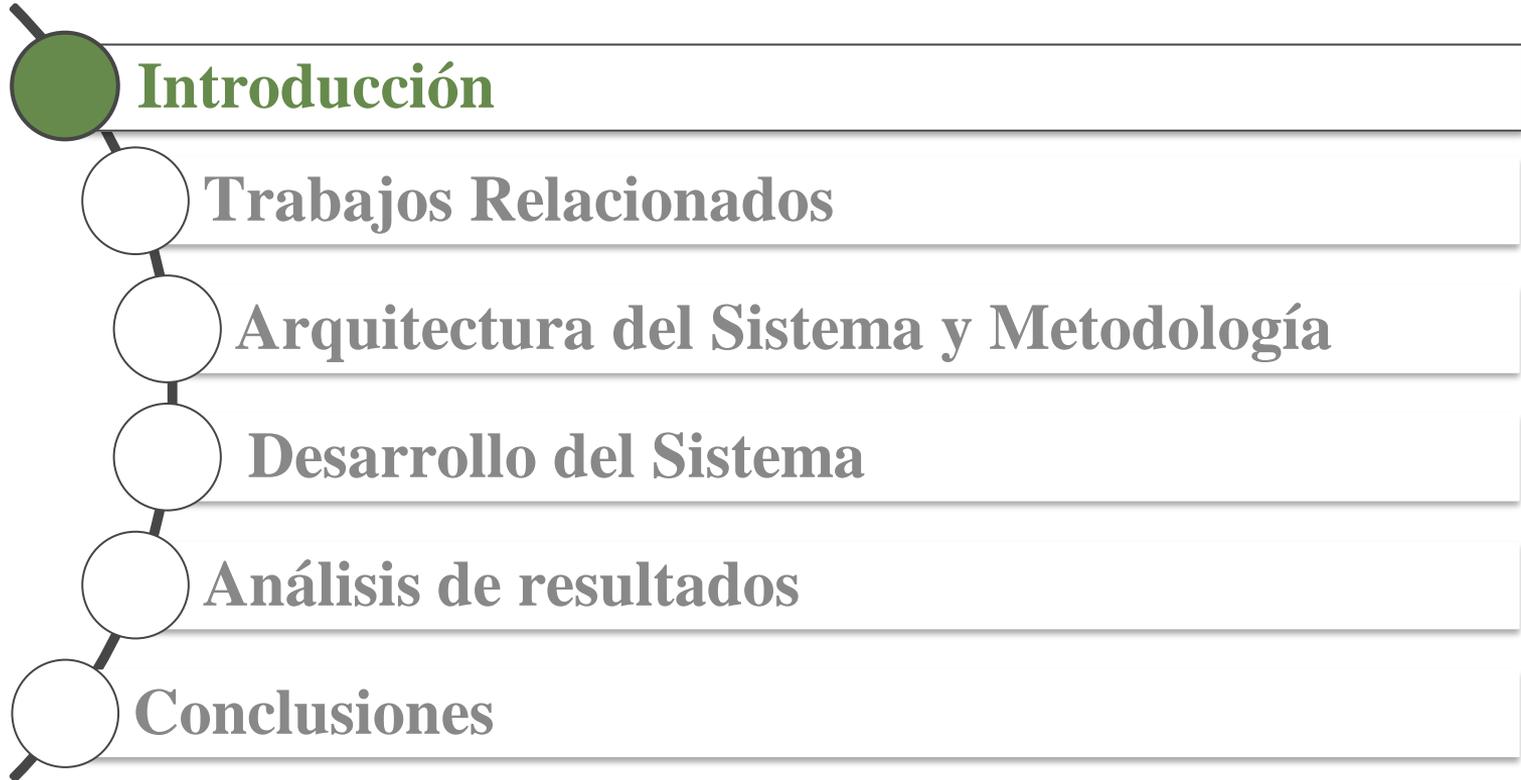
Ing. Ximena del Rocío López Chico, MSc, **Directora**

Ing. Patricio Milton Navas Moya, MSc, **Co-Director**



Itinerario del Día





Introducción - Problemática



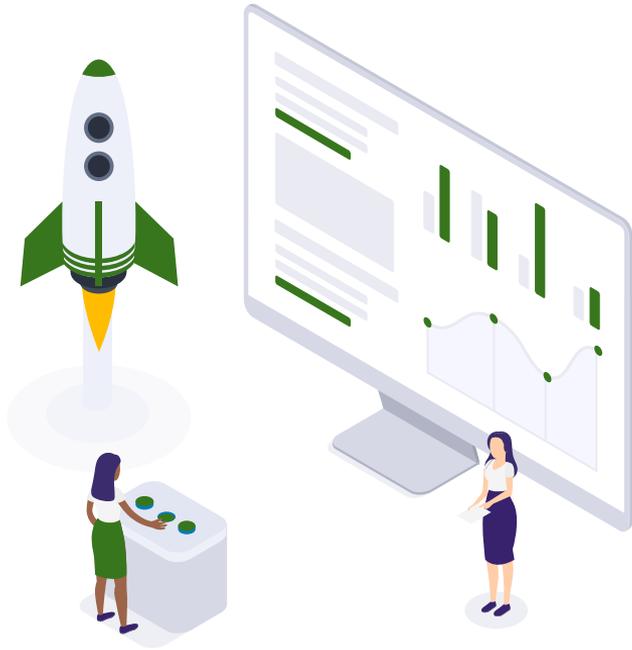
Los principales desafíos sociales, científicos y clínicos que tiene planteada la sociedad actual, provienen de la frecuencia elevada del deterioro cognitivo en la población anciana. La presión de la evolución de la alteración cognitiva leve del adulto mayor con sus factores de riesgos etiológicos (genéticos y ambientales) constituye una limitación funcional relacionada con sentimientos de inutilidad y depresión.

Sin embargo, los estudios indican que existen métodos capaces de enlentecer este declive cognitivo que causa múltiples enfermedades que pueden transformarse en demencia.

Nuestra Propuesta



Introducción



Desarrollo de un sistema software interactivo, basado en el programa Terapéutico de Reminiscencia en plataforma tridimensional y bidimensional que sirva como herramienta de apoyo a la estrategia de rehabilitación y de un detallado control de mejora cognitiva en adultos mayores.



Objetivos General

Desarrollar un Software interactivo enfocado en asistir las estrategias orientadas a la rehabilitación del deterioro cognitivo leve en la población de adultos mayores asistido por herramientas de realidad virtual.



Objetivos Específicos



Realizar el estudio bibliográfico en base de datos científicas sobre las metodologías y técnicas para el control del deterioro cognitivo leve en la población de adultos mayores.



Aplicar la metodología de Reminiscencia para el desarrollo del aplicativo software en plataforma tridimensional y bidimensional.



Construir un videojuego multisensorial enfocado y basado en el método de Reminiscencia mediante la construcción de entornos virtuales 3D.



Objetivos Específicos

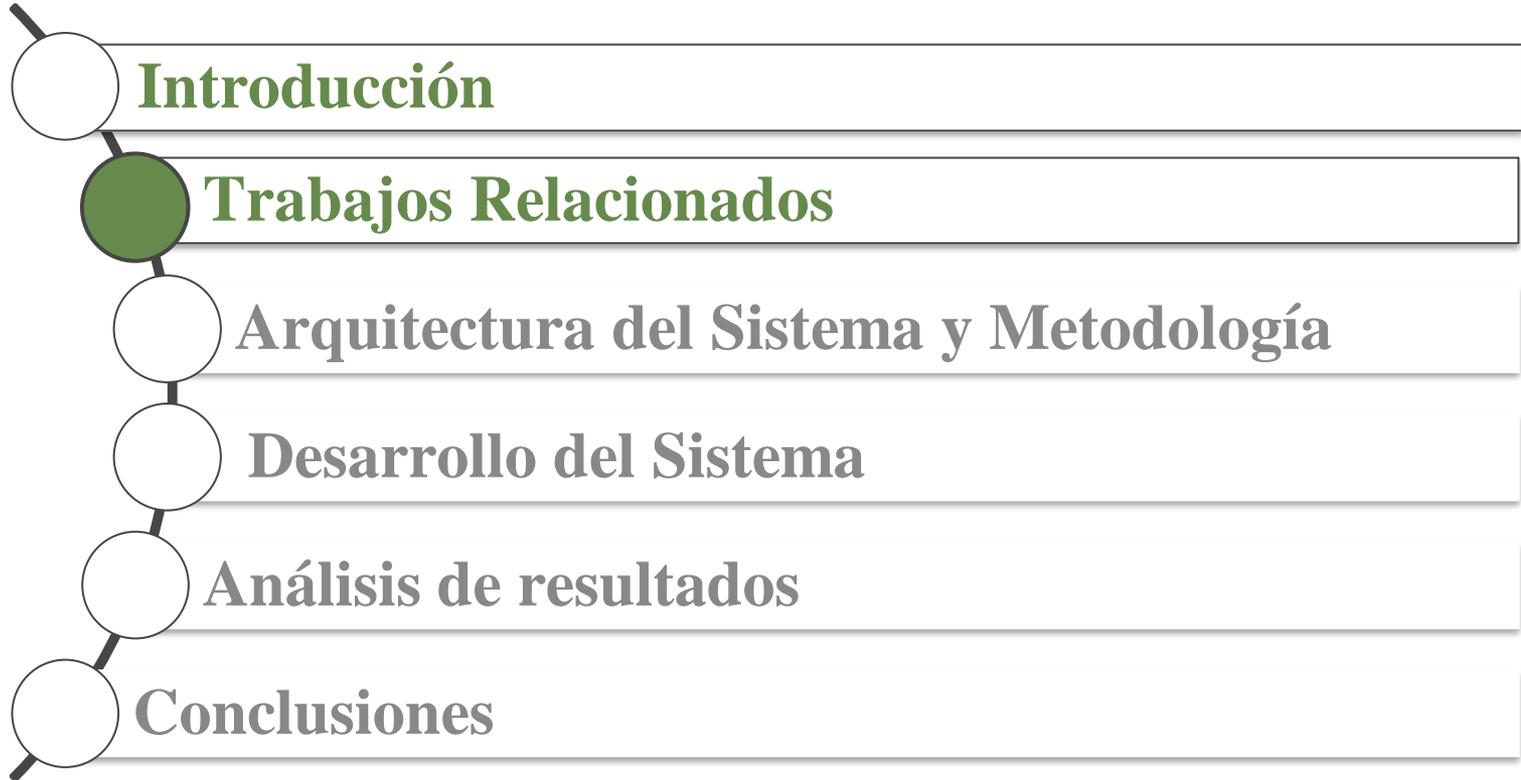


Integrar la tecnología de realidad virtual en el juego para ayudar a estimular la mejora cognitiva de adultos mayores.



Validar la incidencia y la aceptación del software interactivo a través de un estudio investigativo .





Trabajos Relacionados



La Betania

Sistema de comunicación alternativo para mejorar la adaptación social de las personas adultas mayores que presentan deterioro cognitivo, a través de una mejor transmisión de información sobre sus necesidades básicas de vida diaria. En alineación geriátrica ocupando tecnología de la información para alcanzar la inclusión de los adultos mayores con deterioro cognitivo.

D. Garrido, J. P. et al, «Design and implementation of an alternative communication system to improve the social adaptation of older adults with cognitive impairment and who reside in the Daughters of Charity Center "La Betania" through a better transmission of information about their basic needs. daily life»

Herramientas tecnológicas y estimulación de la memoria en adultos mayores

Estimulación cognitiva mediante nuevas tecnologías, las cuales permiten tener una visión mas lúdica y recreativa, permitiendo mejorar la calidad de vida del adulto mayor. Las herramientas son complementarias a otras terapias, llegando a reducir costo y tiempo.

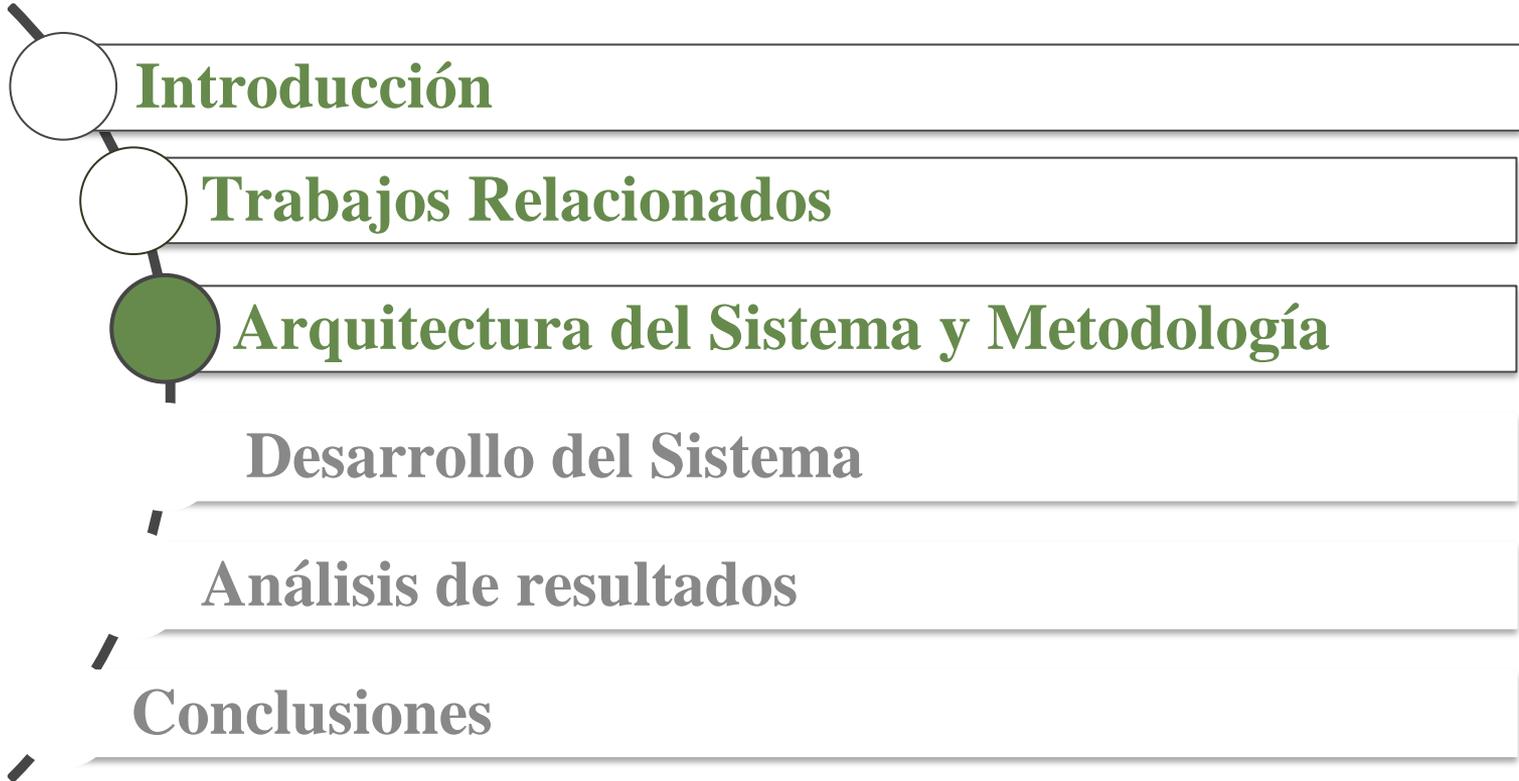
G. López et al., «Technological tools and memory stimulation in older adults», p. 2.

Diseño gráfico de una aplicación digital lúdica para la prevención del deterioro cognitivo en adultos mayores

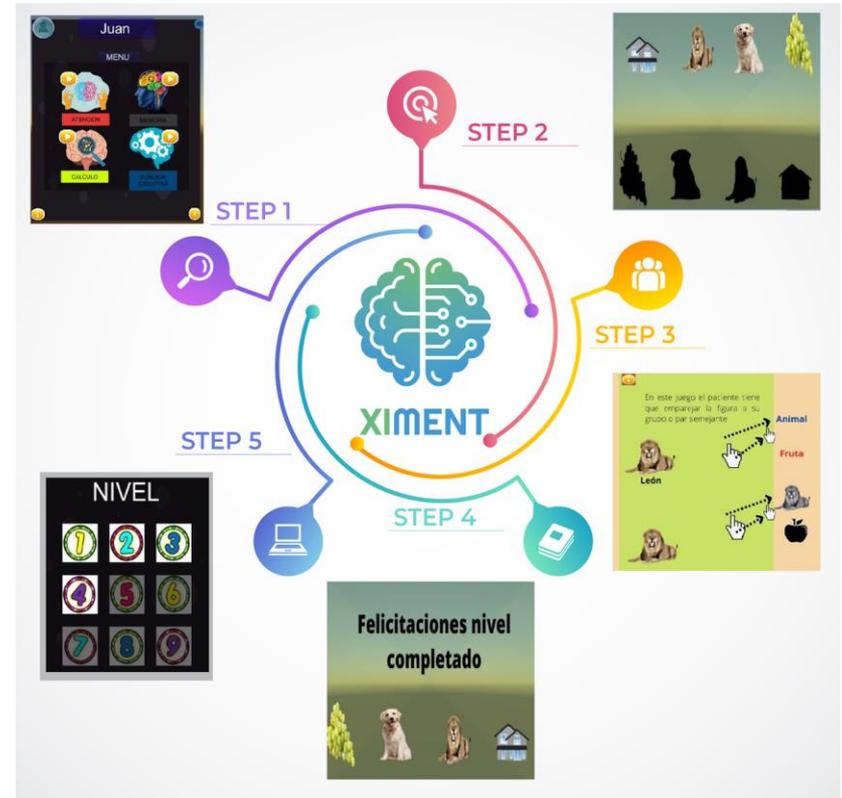
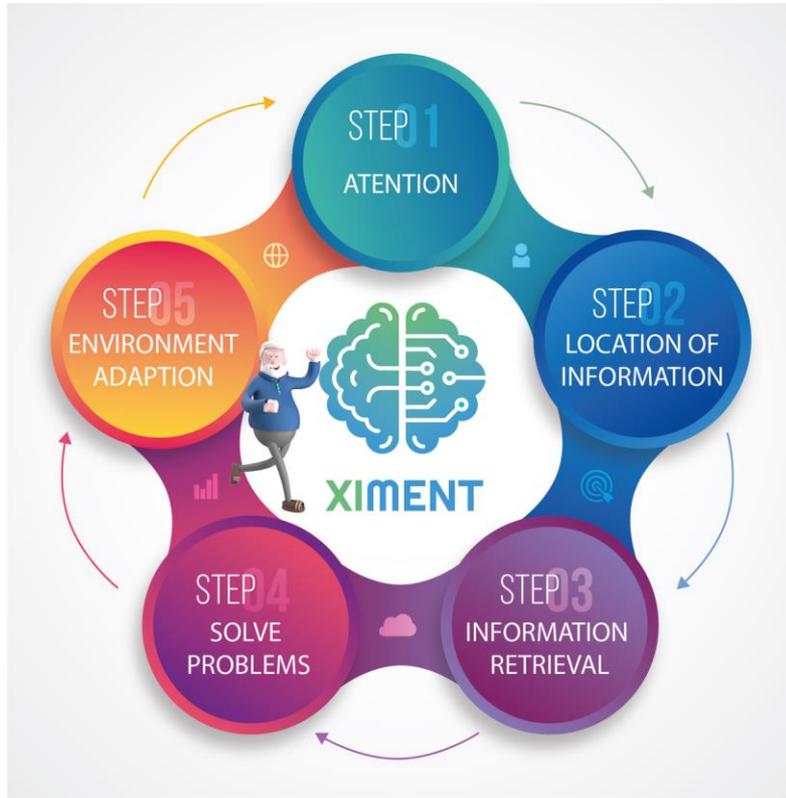
Aplicación móvil con actividades lúdicas de entrenamiento cognitivo, utilizando teorías de diseño comunicacional que incentiven la inserción del adulto mayor en el mundo digital y ayuden a prevenir un deterioro cognitivo temprano. El objetivo principal del aplicativo es mejorar la calidad de vida del usuario y ampliar su capacidad de información y autonomía personal.

M. Broadhead, D. Daylamani-Zad, L. Mackinnon, y L. Bacon, «Graphic design of a playful digital application for the prevention of cognitive deterioration in older adults».

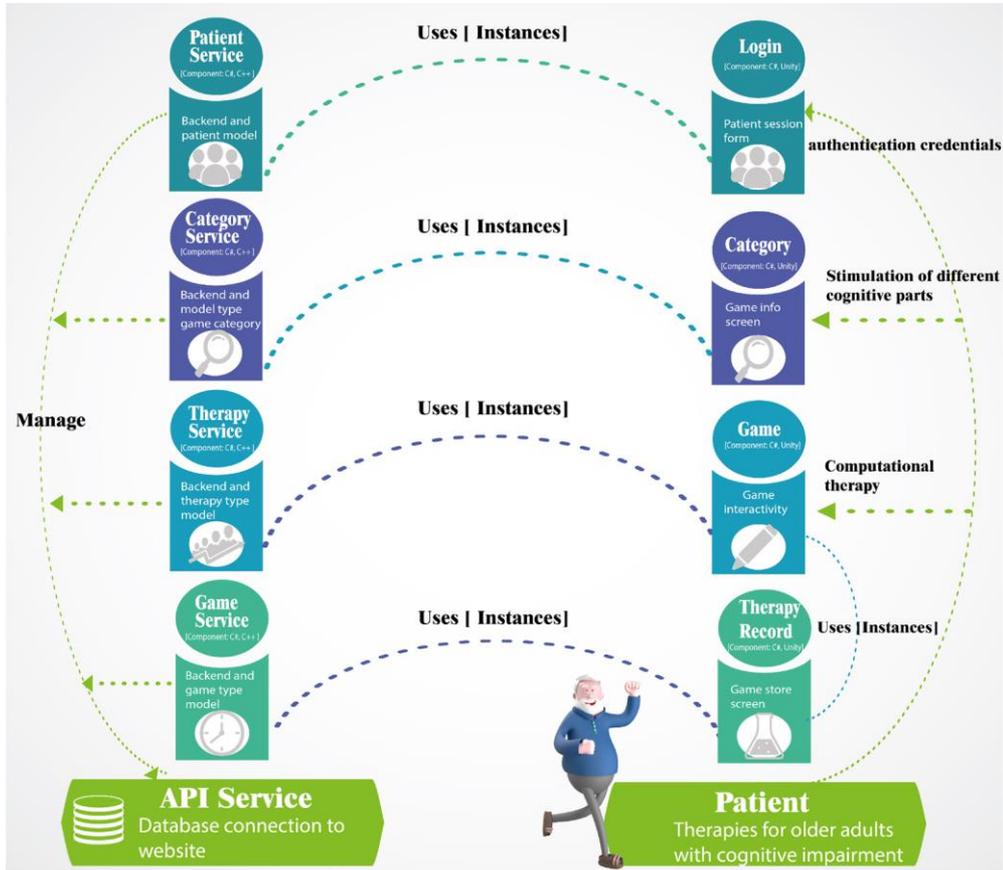


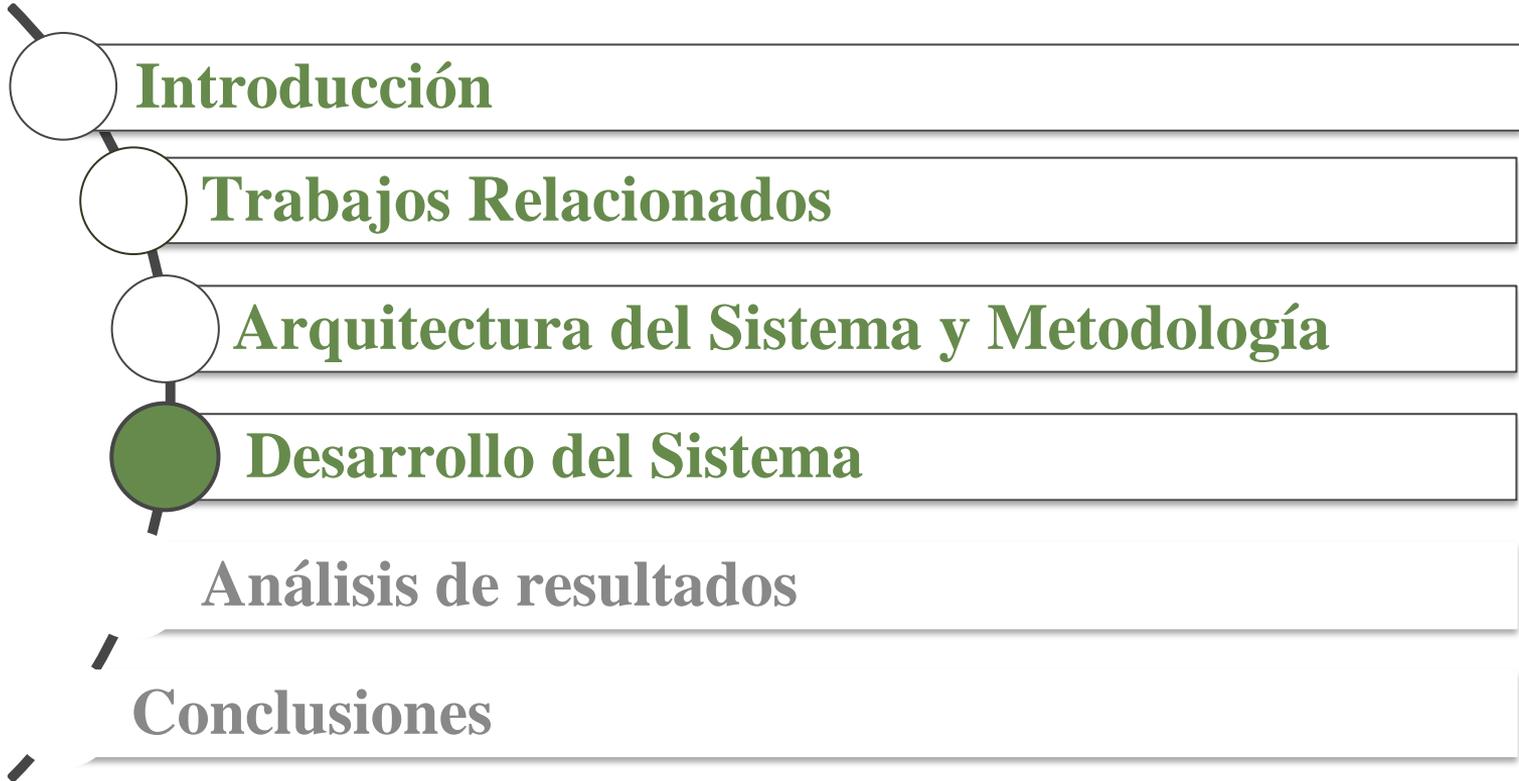


Arquitectura del Sistema y Metodología



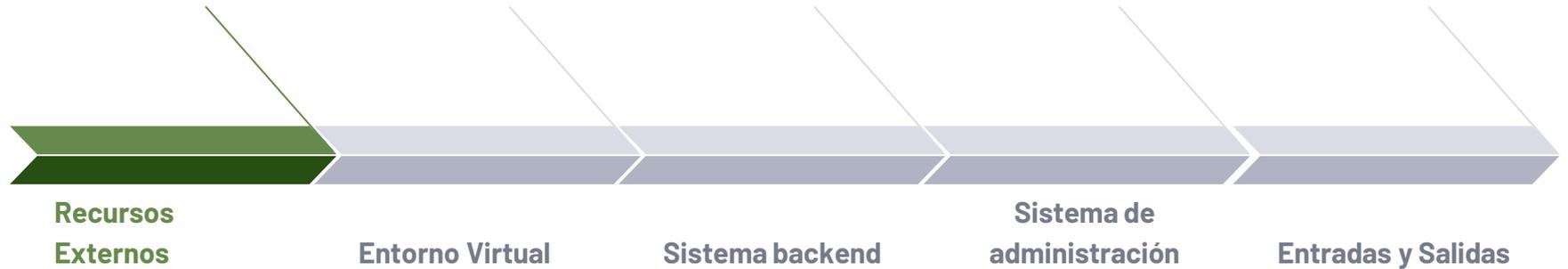
Arquitectura del Sistema y Metodología



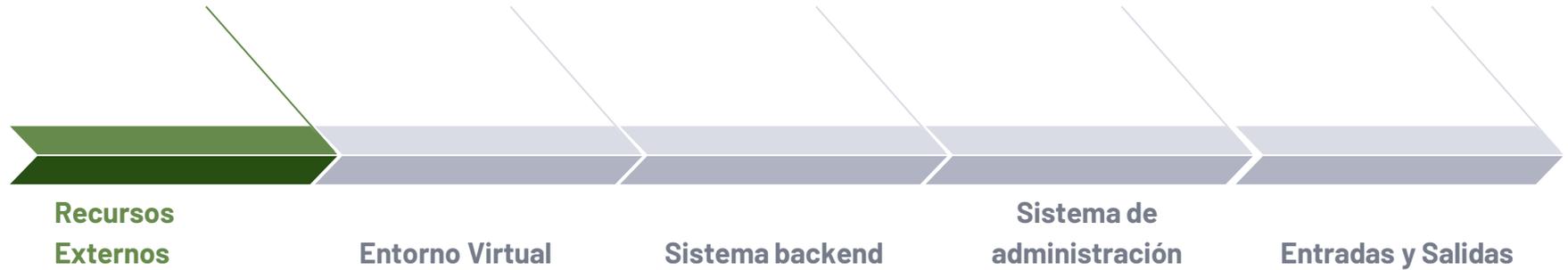


Desarrollo Del Sistema

La tecnología como apoyo para el cumplimiento de estrategias de estimulación de las funciones cognitivas



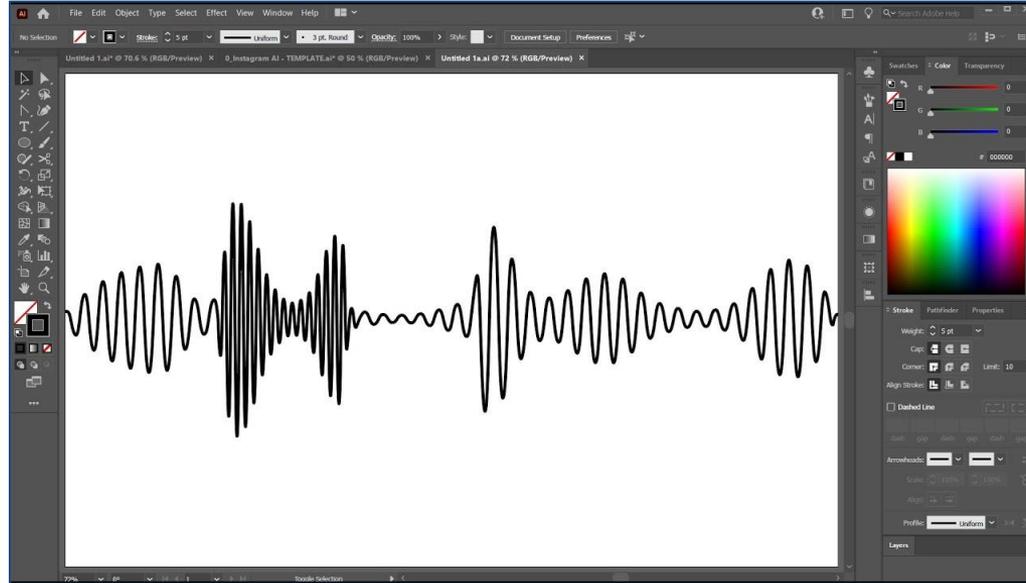
Desarrollo Del Sistema



-Ondas de Sonido
Adobe Illustrator

Desarrollo Del Sistema

Adobe Illustrator



Recurs
Extern

-Ondas
Adobe

Salidas



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Desarrollo Del Sistema



**Recursos
Externos**

Entorno Virtual

Sistema backend

**Sistema de
administración**

Entradas y Salidas

-Ondas de Sonido
Adobe Illustrator



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Desarrollo Del Sistema



Recursos Externos

-Ondas de Sonido
Adobe Illustrator

Entorno Virtual

Unity
Escenarios
Algoritmos

Sistema backend

Sistema de administración

Entradas y Salidas



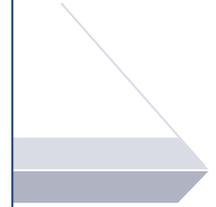
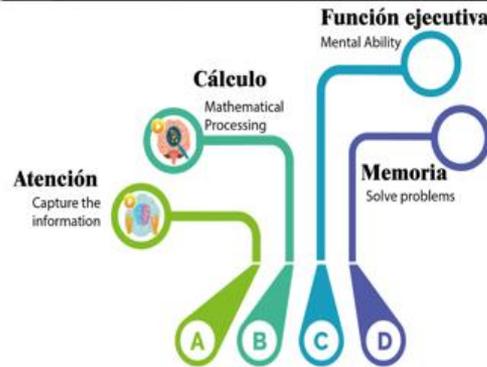
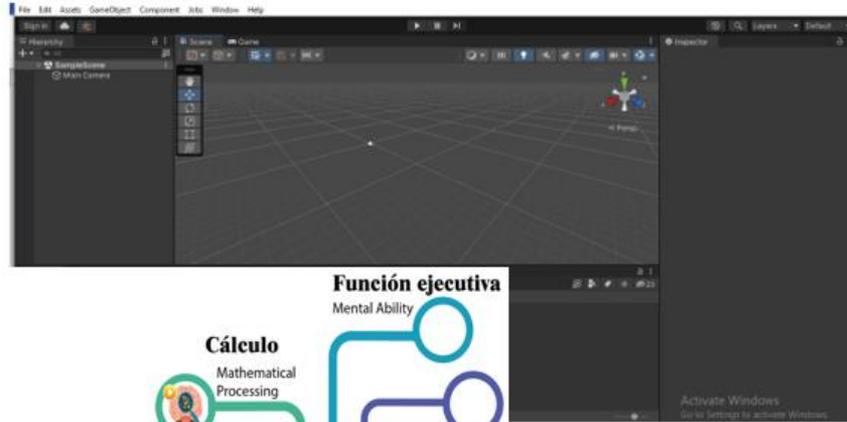
ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Estructura del videojuego multimedia



Rec
Ext

-Ond
Adol



s y Salidas



Desarrollo Del Sistema



Recursos Externos

-Ondas de Sonido
Adobe Illustrator

Entorno Virtual

Unity
Escenarios
Algoritmos

Sistema backend

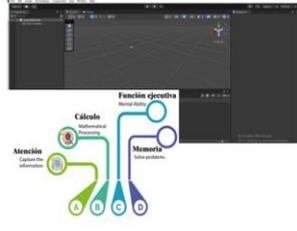
Sistema de administración

Entradas y Salidas



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Desarrollo Del Sistema



Recursos Externos

-Ondas de Sonido
Adobe Illustrator

Entorno Virtual

Unity
Escenarios
Algoritmos

Sistema backend

Aplicación Laravel
con una base de
datos MySQL

Sistema de administración

Entradas y Salidas



Desarrollo Del Sistema



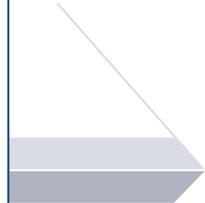
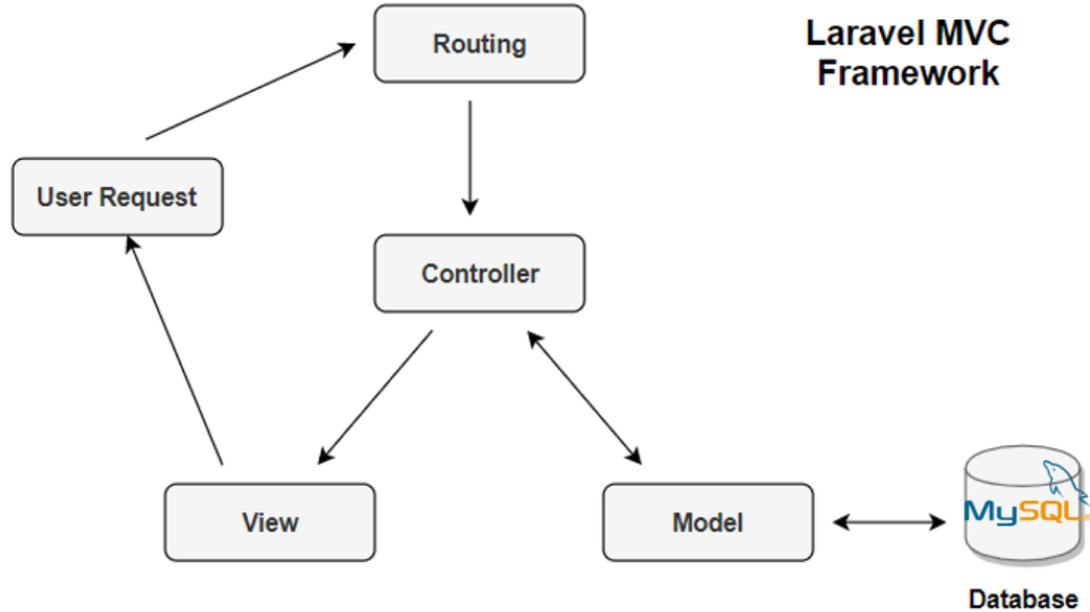
Rec

Ext

-Ond

Adol

Backend

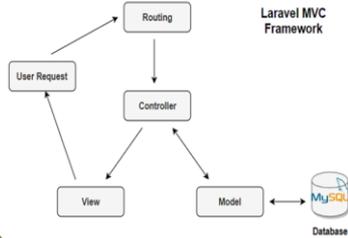


ys y Salidas



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Desarrollo Del Sistema



Laravel MVC Framework

Recursos Externos

-Ondas de Sonido
Adobe Illustrator

Entorno Virtual

Unity
Escenarios
Algoritmos

Sistema backend

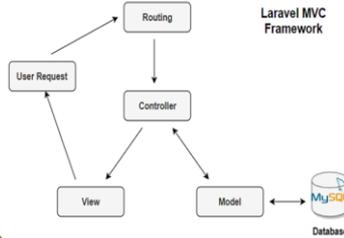
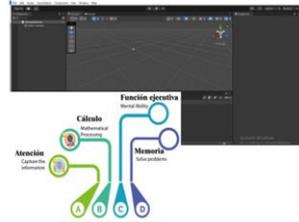
Aplicación Laravel
con una base de
datos MySQL

Sistema de administración

Entradas y Salidas



Desarrollo Del Sistema



Recursos Externos

-Ondas de Sonido
Adobe Illustrator

Entorno Virtual

Unity
Escenarios
Algoritmos

Sistema backend

Aplicación Laravel
con una base de
datos MySQL

Sistema de administración

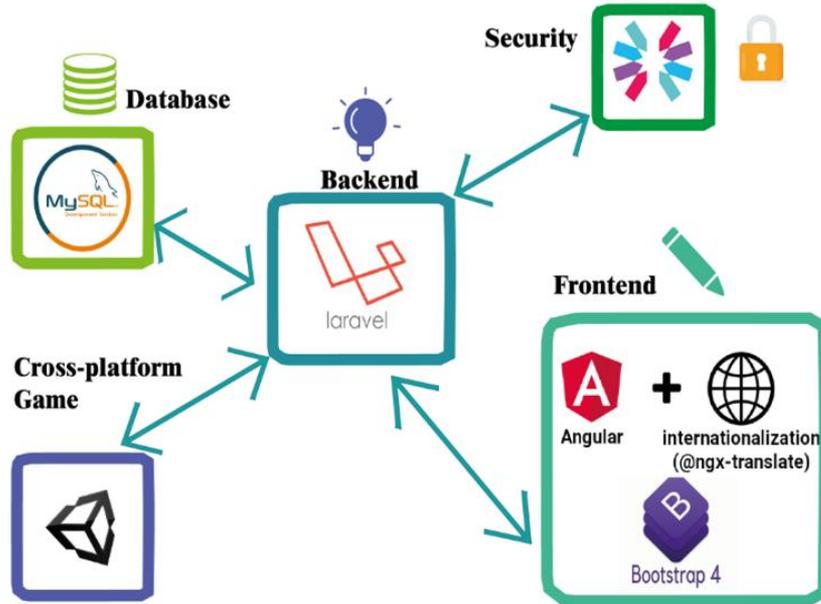
Angular
Sistema web para
administrar la
información del
juego.

Entradas y Salidas



Desarrollo Del Sistema

Estructura del sistema de administración



y Salidas

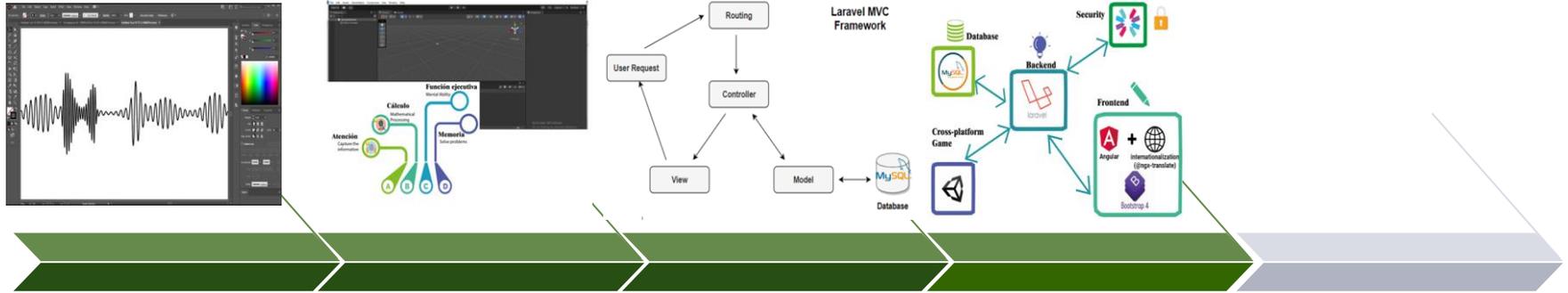


Recu
Exte

-Ond
Adob



Desarrollo Del Sistema



Recursos Externos

-Ondas de Sonido
Adobe Illustrator

Entorno Virtual

Unity
Escenarios
Algoritmos

Sistema backend

Aplicación Laravel
con una base de
datos MySQL

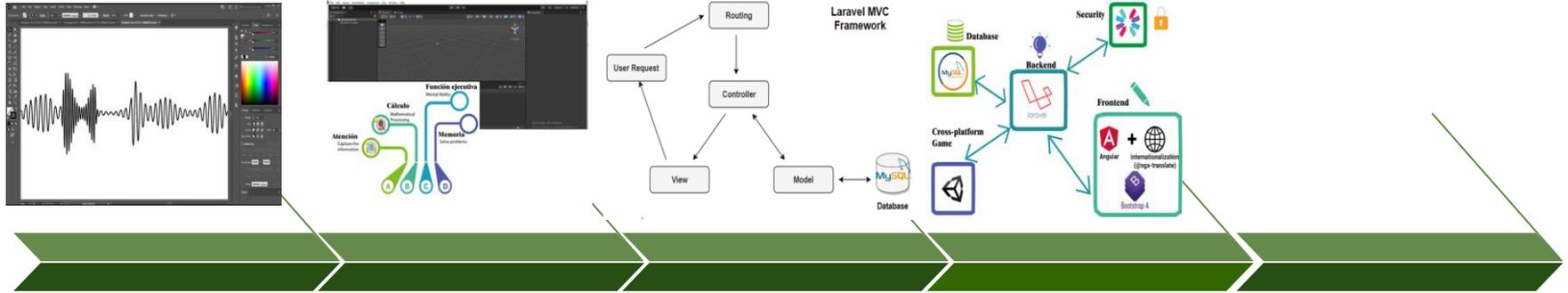
Sistema de administración

Angular
Sistema web para
administrar la
información del
juego.

Entradas y Salidas



Desarrollo Del Sistema



Recursos Externos

-Ondas de Sonido
Adobe Illustrator

Entorno Virtual

Unity
Escenarios
Algoritmos

Sistema backend

Aplicación Laravel
con una base de
datos MySQL

Sistema de administración

Angular
Sistema web para
administrar la
información del
juego.

Entradas y Salidas

Realidad Virtual
Input & Output
Devices



Aplicación MM Multiplataforma - Multimedia



Recu
Exte

-Ond
Adob

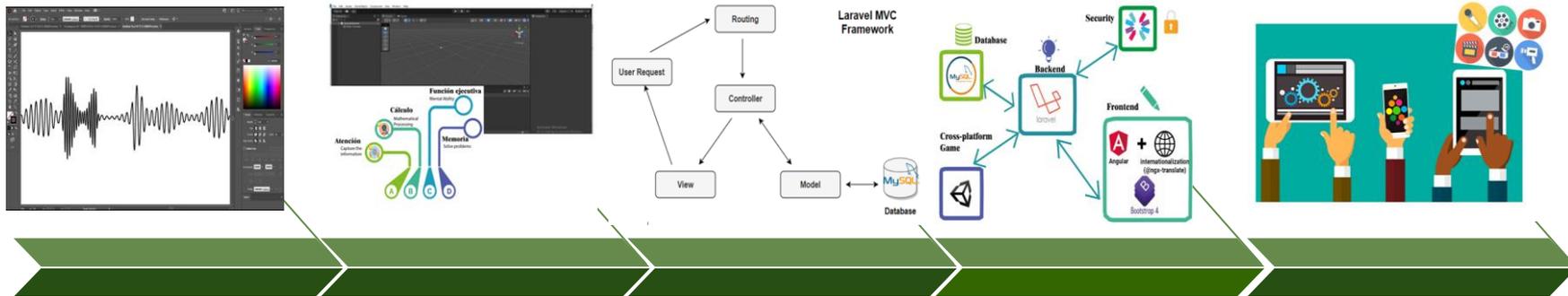


y Salidas

Virtual
Output



Desarrollo Del Sistema



Recursos Externos

-Ondas de Sonido
Adobe Illustrator

Entorno Virtual

Unity
Escenarios
Algoritmos

Sistema backend

Aplicación Laravel
con una base de
datos MySQL

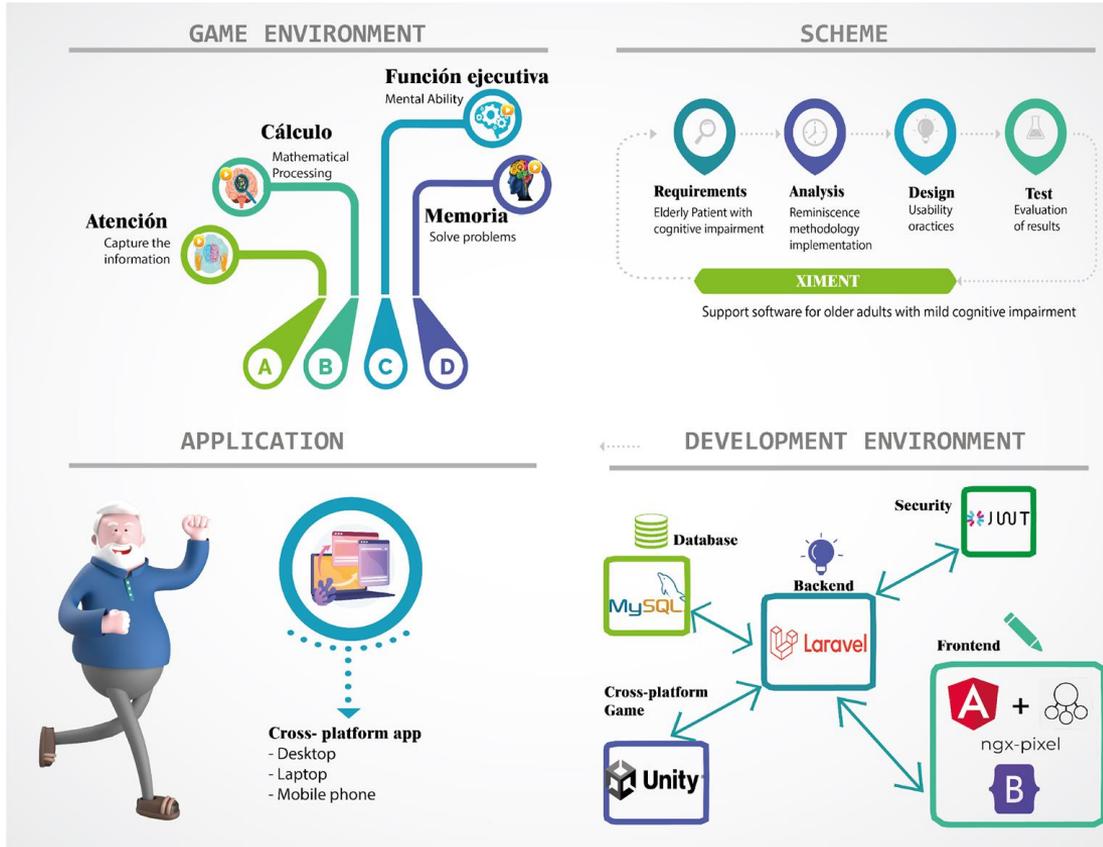
Sistema de administración

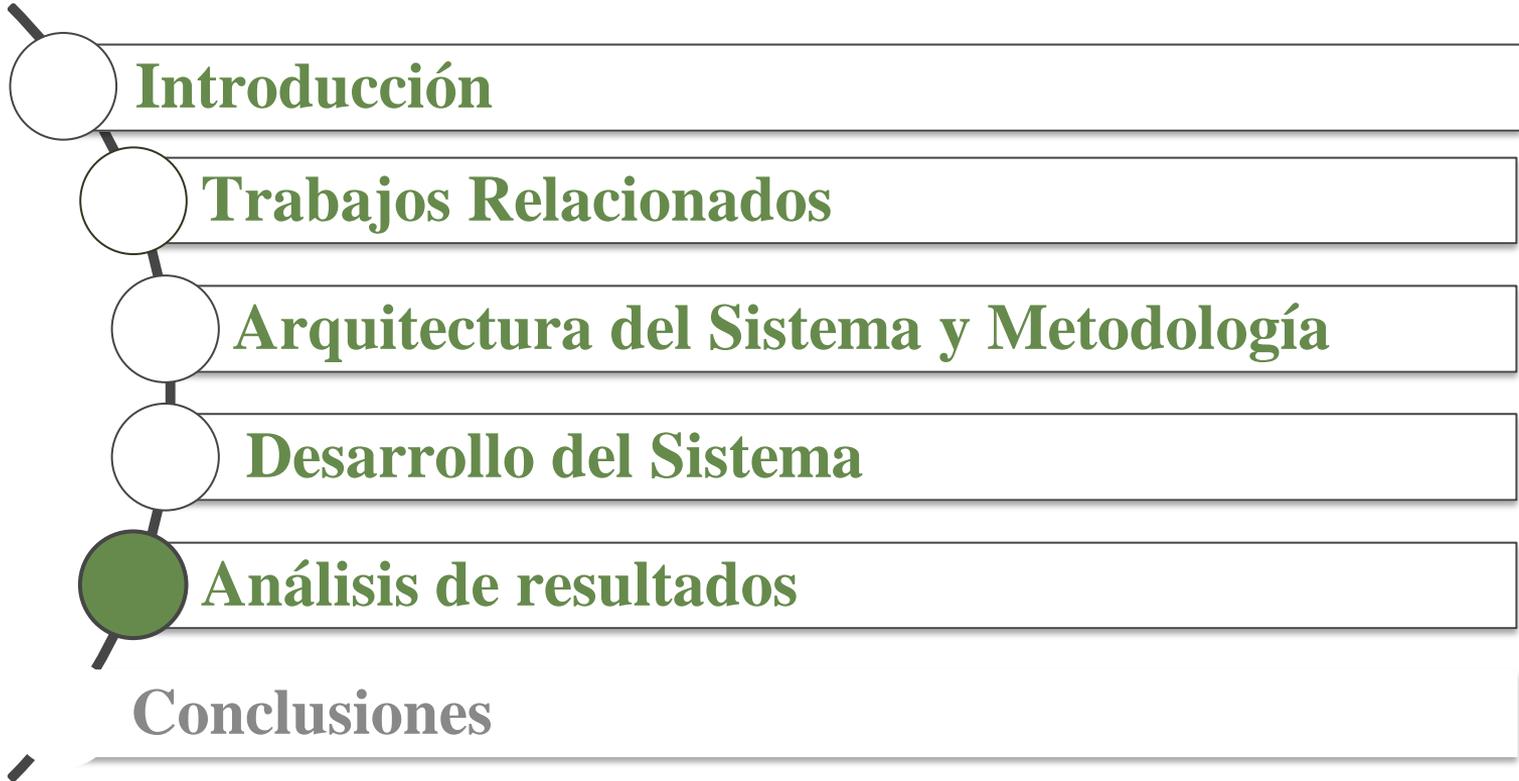
Angular
Sistema web para
administrar la
información del
juego.

Entradas y Salidas

Realidad Virtual
Input & Output
Devices

Desarrollo Del Sistema





XIMENT: Software Interactivo Multimedia

The screenshot displays the XIMENT software interface. At the top left is a menu screen with the name 'Juan' and a 'MENU' button. Below it are two instruction cards: one for 'Saltar' (Jump) and one for 'Unir' (Join). The 'Saltar' card includes instructions: '1. Identificar la palabra presentada en pantalla' and '2. Mover al personaje hacia la palabra que lo define'. The 'Unir' card includes instructions: '1. Identificar la imagen presentada en pantalla' and '2. Arrastrar la imagen hasta su grupo correspondiente'. Below these are two game progress screens. The first is for 'CASA' with a score of 1 and a time of 10 seconds. The second is for 'EXCELENTE' with a score of 1 and a time of 300 seconds, featuring 'Regresar' and 'Siguiente' buttons. A third screen shows a score of 40 and a time of 40 seconds with various animal and fruit icons.

Área
Cognitiva
Atención



XIMENT: Software Interactivo Multimedia

The screenshot displays the XIMENT software interface. At the top left is a menu screen with the name 'Juan' and a 'MENU' button. An arrow points to the 'OPERACIONES' screen, which features icons for addition (+), subtraction (-), multiplication (x), and division (/), along with 'JUGAR' buttons. Below this is the 'AVANZA' screen with a running person icon and a 'JUGAR' button. The main content area is divided into two sections:

Operaciones
Instrucciones
1. Identificar que tipo de operación se va a realizar
2. Escoger la opción correcta

4 + 6 = 7
4 6 7

Avanza
Instrucciones
1. Identificar la imagen presentada
2. Escoger la opción que mejor la describe

Frutas
Números

The interface also shows a progression of game levels with scores and time:

- Level 1: Puntaje: 0, Tiempo: 0 seg. Suma: 3 + 3 = 6. Options: 4, 2.
- Level 2: Puntaje: 1, Tiempo: 250 seg. Opción Correcta: 6. Buttons: Regresar, Siguiente.
- Level 3: Puntaje: 1, Tiempo: 5 seg. Image: A baby. Options: Bebé, Anciano.

Área
Cognitiva
de
Cálculo



XIMENT: Software Interactivo Multimedia



Juan
MENU

→



ENCONTRAR PAR
PUNTAJE
ACIERTA
JUGAR

Encontrar el par

Instrucciones

1. Se presenta una serie de cartas con imágenes
2. El jugador debera seleccionar las cartas que tengan el mismo simbolo.



Puntaje: 0 **Tiempo: 5 seg**

F
R
U
T
A
S



PUNTAJE
MANZANA
JUGAR

→



Puntaje: 4 **Excelente** Tiempo: 70 seg
Regresar Siguiete

Acierta

Instrucciones

1. Se presenta en pantalla una pregunta.
2. Escoger la opcion correcta entre las 3 opciones presentadas.

¿Cuál de estas puertas contiene elementos de color amarillo?



1 2 3

¿Cuál de estas puertas contiene elementos de color amarillo?



1 2 3
¿Cuál de estas puertas contiene elementos de color amarillo?

→

Área
Cognitiva
de
Memoria



XIMENT: Software Interactivo Multimedia



Juan
MENU

TIRO AL BLANCO
JUGAR

ENCAJA
JUGAR

Tiro al blanco

Instrucciones

1. Se presentan una palabra en pantalla
2. Se debe seleccionar a la opción que mejor describa a la palabra mostrada en pantalla.
3. La opciones se encuentran en movimiento

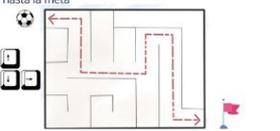
Manzana



Encaja

Instrucciones

1. Se presenta una esfera.
2. Con ayuda de las flechas se debe mover la esfera hasta la meta



TIRO AL BLANCO

Puntaje: 2 Tiempo: 30 seg

Bebe

Excelente

Puntaje: 4 Tiempo: 70 seg

Regresar Siguiente

Encaja

Puntaje: 0 Tiempo: 70 seg

Área
Cognitiva

-
Función
Ejecutiva



Análisis De Los Resultados

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)
Version 7.1 Original Version

NAME: _____
Education: _____ Date of birth: _____
Sex: _____ DATE: _____

VISUOSPATIAL / EXECUTIVE		Copy cube		Draw CLOCK (Ten past eleven) (3 points)		POINTS			
				<input type="checkbox"/> Contour <input type="checkbox"/> Numbers <input type="checkbox"/> Hands			___/5		
NAMING									
						___/3			
MEMORY		Read list of words, subject must repeat them. Do 2 trials, even if 1st trial is successful. Do a recall after 5 minutes.		FACE	VELVET	CHURCH	DAISY	RED	No points
		1st trial							
		2nd trial							
ATTENTION		Read list of digits (1 digit/ sec.). Subject has to repeat them in the forward order		[] 2 1 8 5 4					
		Subject has to repeat them in the backward order		[] 7 4 2					
		Read list of letters. The subject must tap with his hand at each letter A. No points if ≥ 2 errors		[] 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					
		Serial 7 subtraction starting at 100		[] 93	[] 86	[] 79	[] 72	[] 65	___/3
				4 or 5 correct subtractions: 3 pts. 2 or 3 correct: 2 pts. 1 correct: 1 pt. 0 correct: 0 pt					
LANGUAGE		Repeat: I only know that John is the one to help today. []							
		The cat always hid under the couch when dogs were in the room. []							
		Fluency / Name maximum number of words in one minute that begin with the letter F		[] _____ (N ≥ 11 words)					
ABSTRACTION		Similarity between e.g. banana - orange = fruit		[] train - bicycle	[] watch - ruler				
DELAYED RECALL		Has to recall words WITH NO CUE		FACE	VELVET	CHURCH	DAISY	RED	Points for UNCLUED recall only
		Category cue		[]	[]	[]	[]	[]	
Optional		Multiple choice cue							
ORIENTATION		[] Date	[] Month	[] Year	[] Day	[] Place	[] City	___/6	
© Z.Nasreddine MD		www.mocatest.org		Normal ≥ 26 / 30		TOTAL		___/30	
Administered by: _____						Add 1 point if ≤ 12 yr edu			

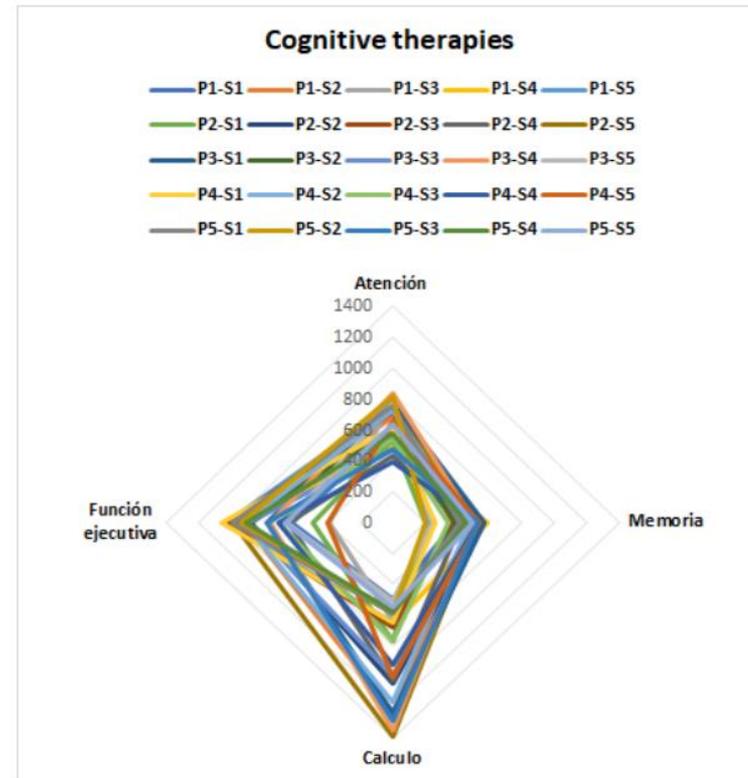
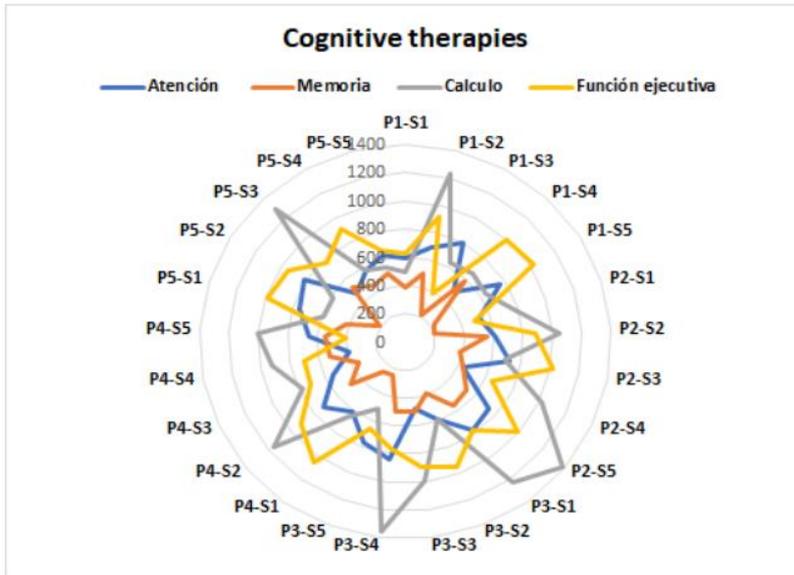


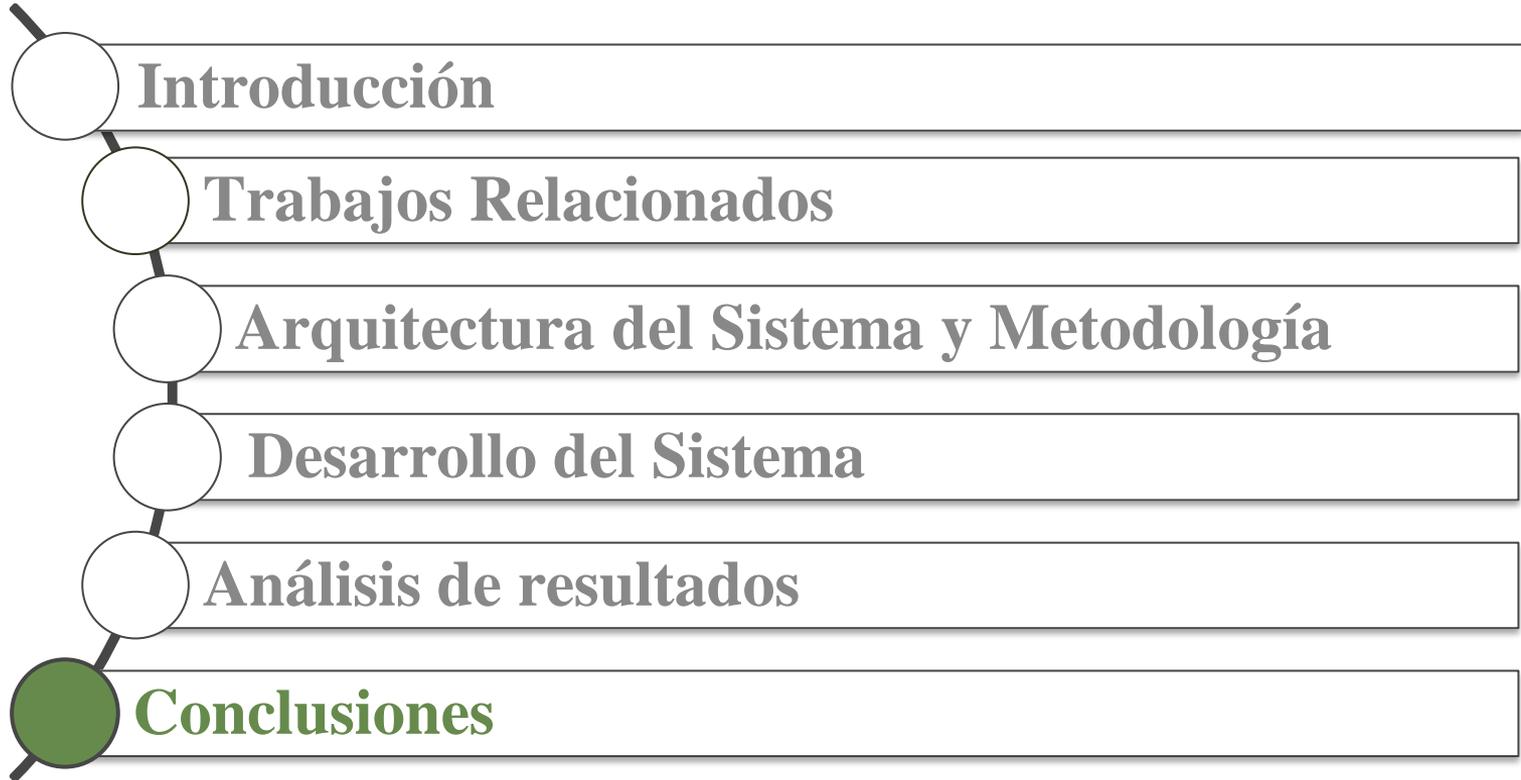
Análisis De Los Resultados

Patient – Session	Attention	Memory	Calculation	Executive Function
P1 -S1	596	389	499	625
P1-S2	688	497	1230	916
P1-S3	805	218	635	390
P1-S4	479	585	667	994
P1-S5	758	235	648	1034
P2-S1	530	201	768	492
P2-S2	610	557	1046	879
P2-S3	718	373	684	1021
P2-S4	430	426	1019	648
P2-S5	735	530	1384	991
P3-S1	778	562	1237	774
P3-S2	593	390	591	955
P3-S3	475	496	992	893
P3-S4	836	501	1349	761
P3-S5	770	248	503	658
P4-S1	617	265	652	1061
P4-S2	727	475	1163	918
P4-S3	545	346	767	706
P4-S4	389	526	924	702
P4-S5	655	541	1006	401
P5-S1	758	420	587	988
P5-S2	816	204	576	938
P5-S3	474	529	1290	777
P5-S4	568	456	576	909
P5-S5	637	500	548	666



Análisis De Los Resultados





Conclusiones

- El sistema software interactivo fue desarrollado para asistir el tratamiento en adultos mayores con deterioro cognitivo mediante el uso de la realidad virtual.
- El software virtualiza el proceso de aprendizaje en un entorno apto para niños con dificultades especiales.
- El sistema permite a los adultos mayores trabajar sus funciones cognitivas que aceleran la memoria y ayudan al cerebro en las áreas de atención, orientación, reconocimiento y adaptación al medio.
- Además, esta terapia computacional permite a los pacientes mejorar sus habilidades cognitivas para que puedan reducir la pérdida de memoria a lo largo de los años.



GRACIAS



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA