



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia

**SISTEMA CONTENEDOR DE APLICACIONES DE
ENTRENAMIENTO COGNITIVO PARA EL APOYO
A PACIENTES EN EL PROCESO DE
REHABILITACIÓN DE DETERIORO COGNITIVO**

**JEAN CARLO ARÉVALO DÍAZ
CAMILA CASTILLO ULLOA**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
BOGOTÁ, COLOMBIA
2018**

SISTEMA CONTENEDOR DE APLICACIONES DE ENTRENAMIENTO COGNITIVO PARA EL APOYO A PACIENTES EN EL PROCESO DE REHABILITACIÓN DE DETERIORO COGNITIVO

**JEAN CARLO ARÉVALO DÍAZ
CAMILA CASTILLO ULLOA**

Propuesta de Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título
de
Ingeniero(a) de Sistemas

Asesor
HOLMAN DIEGO BOLÍVAR BARÓN Ph.D
hdbolivar@ucatolica.edu.co

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
BOGOTÁ, COLOMBIA
2018



Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:
Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

Para leer el texto completo de la licencia, visita:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

hacer obras derivadas

Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.

NOTA DE ACEPTACIÓN

Jurado

Jurado

Holman Diego Bolívar Barón, Ph.D
Asesor

Bogotá, noviembre 19 de 2018

A Dios.
Por acompañarme, iluminarme y dotarme de todas las habilidades, dones, recursos y compromisos para encontrarme en el punto final de mi carrera universitaria.

A mis padres, Diana Díaz y Gilberto Arévalo.
Por brindarme el solvento económico, psicológico, sentimental y de otros factores que han permitido el avance por la consecución de mi título universitario.

A mi compañera e inseparable amiga Camila.
Por el trabajo en equipo, el apoyo en todo aspecto incondicional de su parte, y por su compañía, y enorme compromiso en el ámbito académico.

A mi tutor y director el Ing. Holman Bolívar.
Debido a su incondicional apoyo en mi proceso de formación académica, por su consejería, correctivos e instrucciones que se traducen en la formación íntegra de mi persona a lo largo del desarrollo de mi proceso universitario.

A mis docentes.
Quienes han construido en mi un profesional íntegro aportando formación tanto cognoscitiva como personal.

A mis amigos Gabriel J., Ever M., David R. y Santiago A.
Por su compañía, alegría brindada, aportes académicos y por hacer de mi estadía universitaria, una etapa maravillosa y rebotante de momentos irrepitibles e incomparables.

A ti lector.
Por tomarte el tiempo y el interés de leer el presente documento.

Encontrarme en este punto de mi etapa profesional ha sido posible al apoyo incondicional y desinteresado de muchas maravillosas personas puestas en mi vida por Dios de alguna forma, quienes han permitido una edificación de un profesional íntegro y formado a lo largo de estos diez semestres de educación.

Jean Carlo.

RESUMEN

El proyecto propone el desarrollo e implementación de un sistema contenedor de aplicaciones, el cual permita integrar los ejercicios de entrenamiento cognitivo ya desarrollados a través del grupo de Investigación en Software Inteligente y Convergencia Tecnológica (GISIC), con el apoyo del grupo de investigación de Psicología, los cuales buscan dar apoyo a la mejoría de los pacientes que padecen enfermedades como el alzhéimer, la demencia, los accidentes cerebrovasculares, la esclerosis múltiple, entre otros, todo esto con el fin de ser una alternativa no farmacológica para el proceso de tratamiento.

Estos ejercicios anteriormente mencionados, fueron realizados específicamente para la estimulación cognitiva en pacientes con alguna enfermedad neurológica, en donde cada uno de los 10 módulos existentes generarán diferentes tipos de datos, que al terminar su ejecución se almacenaran en archivos de texto, donde el doctor tendrá la responsabilidad de archivarlos para luego analizarlos; en el proceso de almacenamiento de los resultados, el encargado deberá realizar de forma manual el cambio de nombre de archivo para de esta forma asignar el nombre del paciente que realizo el ejercicio, todo esto con el fin de mantener orden con las terapias realizadas, adicional a esto surge el cuestionamiento de ¿Qué pasaría si esta información se pierde? es por esta razón que se toma la iniciativa de desarrollar un contenedor de aplicaciones como solución frente a este problema, el cual organice toda la información de forma adecuada, en el que se verán beneficiados los doctores, los pacientes y los cuidadores; La mayor ventaja que se obtendrá en el desarrollo de este proyecto será la accesibilidad desde cualquier dispositivo conectado a la red Internet; el sistema contara con toda la información de los doctores que se encuentran asociados al proyecto, la información de cada paciente y adicional a esto el paciente podrá ejecutar los ejercicios de entrenamiento cognitivo que se le fueron asignados por el doctor cuantas veces lo desee.

Con el presente proyecto se espera obtener un sistema el cual cumpla con todos los objetivos y requerimientos pactados, todo esto con el fin de ser un aporte importante en las investigaciones que se están realizando por parte de la universidad para el tratamiento de este tipo enfermedades neurológicas.

Palabras clave: Sistema de información, enfermedad neurológica, entrenamiento cognitivo, contenedor de aplicaciones, módulos.

ABSTRACT

The project proposes the development and implementation of an application container system, which allows to integrate the cognitive training courses through the Research Group on Intelligent Software and Technological Convergence (GISIC), with the support of the Psychology research group, which seek to support the improvement of patients suffering from diseases such as Alzheimer's, dementia, cerebrovascular accidents, multiple sclerosis, among others, all this in order to be a non-pharmacological alternative to the treatment process.

These exercises mentioned above, were made specifically for cognitive stimulation in patients with a neurological disease, where each of the 10 existing modules will generate different types of data, which at the end of its execution will be stored in text files, where the doctor will have the responsibility to archive them and then analyze them; In the process of storing the results, the person in charge must manually change the file name in order to assign the name of the patient who performed the exercise, all in order to maintain order with the therapies performed, additional to this comes the questioning of What would happen if this information is lost? it is for this reason that the initiative is taken to develop a container of applications as a solution to this problem, which organizes all the information in an appropriate way, in which the doctors, the patients and the caregivers will benefit; The greatest advantage that will be obtained in the development of this project will be accessibility from any device connected to an internet network; the system will have all the information of the doctors that are associated with the project, the information of each patient and in addition to this the patient will be able to execute the cognitive training exercises that were assigned to him by the doctor as many times as he wishes.

With the present project is expected to obtain a system which meets all the agreed objectives and requirements, all this in order to be an important contribution in the research being done by the University for the Treatment of these type neurological diseases.

Keywords: Information system, neurological disease, cognitive training, container of applications, modules.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	6
ABSTRACT	7
CONTENIDO	8
LISTA DE TABLAS	11
LISTA DE FIGURAS	12
GLOSARIO	13
1. INTRODUCCION	15
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
2.1. JUSTIFICACION	18
2.2. DELIMITACIÓN	20
2.2.1. Espacio geográfico.	20
2.2.2. Tiempo.	20
2.2.3. Contenido.	20
2.2.4. Alcance.	20
2.2.5. Limitaciones.	20
3. OBJETIVOS	21
3.1. OBJETIVO GENERAL	21
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
4. MARCO REFERENCIAL	22
4.1. MARCO CONCEPTUAL	22
4.1.1. Usabilidad.	22
4.1.1.1. Usabilidad en adultos mayores.	22
4.1.2. Rehabilitación.	23
4.1.2.1. Neurorrehabilitación.	23
4.1.2.2. Rehabilitación cognitiva.	23
4.1.3. Ejercicios de entrenamiento cognitivo.	24
4.1.4. Sistema de información para apoyo de funciones ejecutivas.	24
4.2. MARCO TEÓRICO	25
4.2.1. Cloud computing.	25
4.2.1.1. IaaS (Infrastructure as a Service).	25

4.2.1.2. SaaS (Software as a Service).	26
4.2.1.3. PaaS (Platform as a Service / Plataforma como Servicio).	26
4.2.1.4. GaaS (Game as a Service / Juego como un Servicio).	26
4.2.2. Arquitectura de microservicios.	27
4.2.3. AWS (Amazon Web Services).	27
Ofertas permanentes resaltables.	27
4.2.4. PostgreSQL.	28
4.2.4.1. Amazon RDS para PostgreSQL.	29
4.3. ESTADO DEL ARTE	30
4.3.1. Neuron up.	30
4.3.2. Cognifit.	31
4.3.3. Lumosity.	32
4.3.4. Elevate	32
4.3.5. Burulogy	32
4.3.6. CogTrain	32
4.3.7. Imentia	33
4.3.8. Sincrolab	40
5. DISEÑO METODOLÓGICO	34
5.1. ETAPAS	35
5.2. RECOLECCIÓN DE DATOS	37
6. DESARROLLO	39
6.1. ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE	39
6.1.1. Introducción.	39
6.1.1.1. Propósito.	39
6.1.1.2. Alcance.	39
6.1.1.3. Personal involucrado.	39
6.1.1.4. Definiciones, acrónimos y abreviaturas.	40
6.1.2. Descripción general.	42
6.1.2.1. Perspectiva del producto.	50
6.1.2.2. Funcionalidad del producto.	50
6.1.2.3. Características de los usuarios.	43
6.1.2.4. Restricciones.	45
6.1.2.5. Suposiciones y dependencias.	46
6.1.2.6. Evolución previsible del sistema.	46
6.1.3. Requisitos específicos	46

6.1.3.1. Requisitos comunes de los interfaces.	46
6.2. HISTORIAS DE USUARIO	47
6.3. ARQUITECTURA	48
6.3.1. Atributos, métricas y criterio de medición para validar calidad del software de acuerdo al estándar NC/ISO 9126.	49
6.3.2. Stakeholders.	50
6.3.3. Representación arquitectónica y puntos de vista.	60
6.3.3.1. Vista física.	60
Diagrama de despliegue	60
6.3.3.2. Vista lógica.	52
Diagramas de clases	52
Diagrama de secuencia	52
Diagrama de modelo de datos	53
Diagrama de componentes	54
Diagrama de paquetes	55
6.3.3.3. Vista de casos de uso.	56
Diagrama de casos de uso	56
7. SOFTWARE ARCA	58
7.1. APARIENCIA Y FUNCIONALIDAD DEL SOFTWARE	58
8. RESULTADOS	65
9. CONCLUSIONES	73
10. TRABAJO FUTURO	74
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
ANEXO A: ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE (ERS)	80
ANEXO B: DOCUMENTO DE DISEÑO DE SOFTWARE DE ACUERDO AL ESTÁNDAR ISO-IEC 42010 2007	127
ANEXO C: MANUAL DE INSTALACIÓN	157
ANEXO D: PROTOCOLO DE PRUEBAS	210
ANEXO E: JAVADOC	225

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Estrategias compensatorias del programa de EC	33
Tabla 2: Formatos de Recolección de Datos.....	38
Tabla 3: Involucrado Cliente.....	40
Tabla 4: Involucrado Tutor Proyecto de Grado.....	40
Tabla 5: Involucrado Estudiante Facultad de Ingeniería 1	40
Tabla 6: Involucrado Estudiante Facultad de Ingeniería 2	40
Tabla 7: Rol Paciente	44
Tabla 8: Rol Doctor	44
Tabla 9: Rol Investigador	45
Tabla 10: Rol Administrador	45
Tabla 11: Historias de Usuario	58
Tabla 12: Atributos, métricas y criterio de medición para validar calidad del software.....	50
Tabla 13: Stakeholders	50
Tabla 14: Funcionalidades aprendidas por usuario.....	75
Tabla 15: Total de personas conformes según componente evaluado	75

LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1. Resultados post ejecución de un EEC	16
Ilustración 2. Clics ejecutados en los módulos por 2 minutos	17
Ilustración 3. Contenido de un módulo EEC	18
Ilustración 4. Funcionamiento NeuronUP	31
Ilustración 5: Diagrama de Casos de Uso	43
Ilustración 6: Diagrama de Despliegue	51
Ilustración 7: Diagrama de Clases.	52
Ilustración 8: Diagrama de Secuencia.....	53
Ilustración 9: Diagrama de Modelo de Datos	54
Ilustración 10: Diagrama de Componentes	58
Ilustración 11: Diagrama de Paquetes	58
Ilustración 12: Diagrama de casos de uso.....	59
Ilustración 13: Pantalla de Inicio del Software	58
Ilustración 14: Pantalla de Inicio de Sesión.....	60
Ilustración 15: Pantalla de Inicio de Administrador	61
Ilustración 16: Pantalla de Gestión de Usuarios.....	61
Ilustración 17: Pantalla de Inicio de Doctor	62
Ilustración 18: Pantalla de Edición de Datos.....	62
Ilustración 19: Pantalla de Búsqueda de Paciente por Cédula	63
Ilustración 20: Pantalla de Búsqueda Satisfactoria	63
Ilustración 21: Pantalla de Listado de Usuarios Registrados	64
Ilustración 22: Pantalla de Ejecución de EEC.....	64
Ilustración 23: Pantalla de Almacenamiento en Base de Datos	64
Ilustración 24: Memoria utilizada (MB)	66
Ilustración 25: Prueba de carga 1000 usuarios	67
Ilustración 26: Porcentaje de uso de CPU por usuario.....	67
Ilustración 27: Uso de CPU por usuario en bytes.....	67
Ilustración 28: Prueba de inserciones	68
Ilustración 29: Pruebas de inserción exitosas.....	68
Ilustración 30: Resultados de disponibilidad del sistema.	69
Ilustración 31: Porcentaje de éxito de disponibilidad del sistema.....	69
Ilustración 32: Resultados pruebas de funcionalidad.	77
Ilustración 34: Resumen mínimo, máximo y promedio resultados obtenidos.....	78
Ilustración 33: Resultados pruebas por formulario.....	78

GLOSARIO

ARCA: Abreviatura del presente proyecto de investigación a cargo de los autores, Sistema Contenedor de Aplicaciones de Entrenamiento Cognitivo para el Apoyo a Pacientes en el Proceso de Rehabilitación de Deterioro Cognitivo.

C# (C SHARP): Consiste en un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado en el año 2000 por obra de la entidad Microsoft, pertenece a la plataforma .NET de la compañía,, fue diseñado para la infraestructura de lenguaje común y así mismo, se encuentra orientado a objetos, es decir, que mediante él se indican los objetos y las interacciones de estos para la elaboración de software.

EEC: Ejercicios de Entrenamiento Cognitivo, corresponden a actividades lúdicas digitalizadas, o videojuegos de computador diseñados de forma que se mitigue el avance de enfermedades de deterioro cognitivo leve como el Alzheimer, la Esclerosis Múltiple, Demencia entre otros, en pacientes que los utilizan realizando actividades repetitivas que ejercitan áreas de memoria del mismo. Dichos ejercicios son seleccionados a criterio de los Doctores a cargo de un paciente dependiendo de la evolución y áreas ejecutivas afectadas en el mismo por medio de la asignación de una terapia con diversas sesiones que posteriormente en la fecha permitida el paciente puede realizarlas.

ERS: Documento de Especificación de Requerimientos de Software, corresponde a una descripción completa, detallada, consistente, inequívoca, correcta, medible, modificable y verificable del comportamiento de determinado sistema el cual va a ser desarrollado, evaluando cada una de las funcionalidades (Requerimientos Funcionales), atributos de calidad (Requerimientos No Funcionales), Restricciones de recursos y tecnológicas que finalmente se traducen en las necesidades del negocio, así como los diversos actores implicados dentro del entorno del proyecto (Stakeholders), entre otros aspectos de Software de determinado proyecto. Su objetivo principal radica en actuar como un medio de comunicación entre clientes, usuarios y el equipo de desarrollo. El documento de ERS debe ser por ende un documento de carácter contractual de forma que en un inicio se logre el diseño acordado por todas las partes implicadas, de forma que no se generen inconvenientes futuros al solicitar adicionales, así como en su contraparte entregar menos de lo acordado.

NO-SQL: Consiste en una clase de sistemas de gestión de bases de datos que difieren del modelo típico de Sistemas de gestión de Bases de Datos Relacionales, en el ámbito de que no utilizan SQL como lenguaje principal de consultas. Son útiles en situaciones que impliquen grandes cantidades de datos distribuidos. Este tipo de sistemas de gestión abarca un gran repertorio de tecnologías y arquitecturas orientadas a la solución de problemas de escalabilidad y rendimiento de big data, especialmente útil en el caso de que una

empresa requiera analizar grandes conjuntos de datos no estructurados o que se almacenen de forma remota en diversos y numerosos servidores virtuales en la nube.

PSP (PERSONAL SOFTWARE PROCESS): Se define como un conjunto de prácticas disciplinarias encargadas de la gestión del tiempo y mejora de la productividad individual de los desarrolladores por medio del seguimiento de su desempeño preestablecido versus el desempeño real. Consiste en una serie de métodos, formularios entre otros elementos que le permiten a los ingenieros de software planear, medir y administrar su trabajo. PSP está diseñada de forma que puede ser implementada con cualquier lenguaje de programación o metodología de diseño y puede ser usada para varios aspectos de trabajo de software, escritura de requerimientos, pruebas y verificación, definición de procesos, y reparación de defectos.

RESPONSIVE: Radica en el atributo de un componente de software de diseño web adaptable cuyo objetivo consiste en adaptar la apariencia de determinadas páginas web a las dimensiones del dispositivo en el cual se encuentre siendo desplegada, independientemente de su clase, tamaño, o sistema operativo.

STAKEHOLDER: Compone los sectores involucrados, partes interesadas o personas, entidades o empresas que tienen directa participación o interés en un proyecto dado. Los stakeholders constan de la capacidad de realizar diversas acciones acordes a su nivel de permisibilidad dentro del sistema de información, así mismo, dichas acciones pueden involucrar y afectar a otros actores.

WEBSITE: Consiste en un sitio, página de internet al cual cualquier o determinado sector del mundo virtual puede acceder bien sea inmediatamente, o mediante un acceso validado previamente mediante un usuario y contraseña. Cada sitio web consta de un nombre de dominio que le facilita la búsqueda y posterior acceso a una persona con respecto a la página web deseada.

1. INTRODUCCION

La salud mental es un estado de dinamismo en la vida de las personas en el cual por medio de comportamientos e interacciones permite a los sujetos individuales y colectivos manejar sus recursos emocionales, cognitivos y mentales para llevar una vida cotidiana en su trabajo, con sus relaciones, y contribuyendo con la sociedad. [1]

En la actualidad las enfermedades y trastornos neurológicos representan una de las mayores problemáticas que afectan a millones de personas alrededor del mundo siendo una de las principales causas de muerte y discapacidad; los tratamientos para mitigar el avance de estos padecimientos están limitado al uso de fármacos, aunque no exista ningún medicamento que pueda curar o detener el deterioro de forma permanente. [2]

Es por esto que a través de nuevos avances de investigación, se busca mitigar el uso de fármacos por medio de aplicaciones informáticas, para dar apoyo a estas enfermedades; por esta razón el grupo de Investigación en Software Inteligente y Convergencia Tecnológica (GISIC), con el apoyo del grupo de investigación de Psicología, iniciaron el diseño de un programa de Entrenamiento de Funciones Ejecutivas estructurado en módulos, para el desarrollo de ejercicios de entrenamiento cognitivo (EEC) orientado a pacientes que se encuentran asistiendo a terapias neuropsicológicas en el Hospital Militar Central, todo esto con el fin de aportar a la mejora de los pacientes. [3]

El presente proyecto tiene como fin el desarrollo e implementación de un sistema contenedor el cual permita la integración de módulos de entrenamiento de funciones ejecutivas orientados a la ejecución y asignación de ejercicios de entrenamiento cognitivo que se encuentren situados en un mismo espacio para que de esta forma la información que se genere se encuentre estructurada, y las personas involucradas tengan acceso desde cualquier parte a esta información; Para poder cumplir con el presente proyecto se requerirá principalmente del análisis del funcionamiento de cada uno de los módulos, puesto que en la ejecución de cada uno, se generara un conjunto de datos almacenados en un archivo de texto cada vez que se juegue una partida, es por esto que para organizar la información generada por cada uno de los 8 módulos existentes se deberá pensar en el método que más se ajuste para estructurar estos datos, ya sea por medio de bases de datos relacionales o NoSQL, esperando que sea un sistema escalable para que en un futuro se puedan integrar todos módulos adicionales que se desarrollen; el tiempo de desarrollo del sistema contenedor será de 6 meses

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La valoración de los pacientes se da a través de médicos, psiquiatras y neurólogos, donde cada uno genera un juicio específico para determinado tratamiento, por consiguiente, es necesario contar con la historia clínica de cada uno de los pacientes puesto que es la información única, integrada y acumulativa de cada paciente. [4]

El objetivo de los ejercicios de entrenamiento cognitivo (EEC) es que los pacientes puedan tener acceso a estos cuando ellos lo requieran. Sin embargo, únicamente las terapias pueden ser aplicadas cuando se realiza un encuentro con el especialista, debido a que son los que establecen el tipo de tratamiento que se debe aplicar; adicional a esto los EEC se encuentran almacenados en medios magnéticos. [3]

Se observó que al ejecutar un EEC, este genera un conjunto de datos como se muestra en la ilustración 1, lo cual respecta a uno de los módulos que se tomó de ejemplo, cabe aclarar que no todos los módulos generan el mismo conjunto de datos, y al realizar la terapia varias veces este sobrescribe el archivo, siendo un grave problema de pérdida de información; es decir que al ejecutar un EEC el médico debe estar pendiente de la finalización de una terapia para almacenar el archivo de texto en otra parte antes de iniciar otra sesión para no perder los resultados.

Ilustración 1. Resultados post ejecución de un EEC

```
Ensayo: 1; Aciertos: 1; Clicks Ensayo: 1; Clicks Post Ensayo: 0;
Tiempo Primer Click: 1.33317; Tiempo Duración Ensayo: 2.365935.
Ensayo: 2; Aciertos: 1; Clicks Ensayo: 1; Clicks Post Ensayo: 1;
Tiempo Primer Click: 2.832558; Tiempo Duración Ensayo: 3.865769.
Tiempo total: 6.314714
Aciertos totales: 2
```

Fuente: Los autores

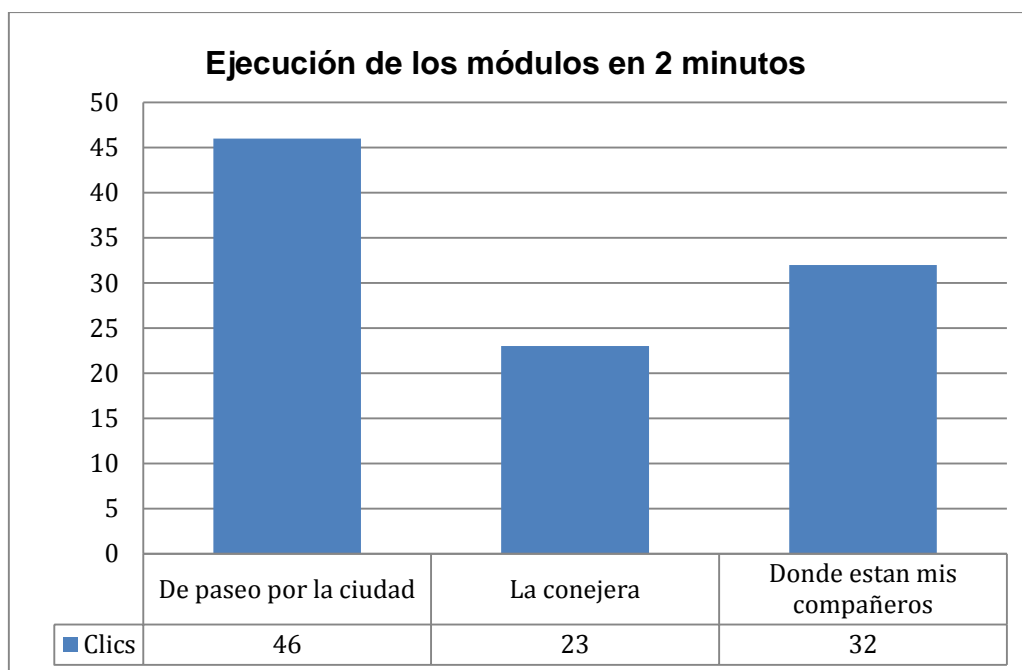
La información generada y almacenada de todas las terapias realizadas de un paciente, deberá ser tomada por el médico que analizara los resultados, y procederá a organizar dicha información que se encuentra en cada uno de los archivos de texto; cada uno de estos contiene diferentes valores dependiendo del módulo que se ejecute y se tendrá que almacenar un histórico para cada paciente, lo cual requiere de una correcta organización por parte del médico que analice los datos, pues la pérdida de información presentaría un problema frente al avance del paciente.

Por medio del proceso por el cual se están manejando los EEC de entrenamiento cognitivo, no se está logrando obtener un seguimiento constante del paciente,

debido al gran volumen de información que se está generando para organizar y analizar, pues esto llega a ser un trabajo tedioso para el doctor teniendo en cuenta que esta no es la única área en la que trabaja, es por esta razón que no se está logrando obtener conocimiento acerca del progreso de la enfermedad diagnosticada en los pacientes.

Cada módulo genera datos por cada clic realizado en el transcurso de la terapia, a continuación, se presenta en la Ilustración 2 la cantidad de datos generados al realizar la terapia por dos minutos.

Ilustración 2. Clics ejecutados en los módulos por 2 minutos



Fuente: Los autores

Según la gráfica anterior podríamos deducir que si el paciente jugara durante media hora con el módulo “De paseo por la ciudad” obtendría un total de 690 clics correspondiendo a un volumen de información significativo, donde el médico encargado debe manejar y organizar de forma correcta la información para no perder el historial clínico del paciente.

Por último, los módulos fueron desarrollados a través de C# y Unity, son archivos los cuales el médico que haga uso de ellos debe tener cuidado con la variedad de carpetas que este contiene (como se observa en la ilustración 2), pues la ejecución de un determinado ejercicio debe realizarse en una carpeta específica y la eliminación de alguno de estos puede generar la pérdida de determinado modulo, debido a que este está compuesto de objetos gráficos 2D, escenarios, sonidos, imágenes, etc...

Ilustración 3. Contenido de un módulo EEC

Managed	13/03/2018 12:51 a...	Carpeta de archivos	
Mono	13/03/2018 12:51 a...	Carpeta de archivos	
Resources	13/03/2018 12:51 a...	Carpeta de archivos	
app.info	13/03/2018 12:51 a...	Archivo INFO	1 KB
boot	13/03/2018 12:51 a...	XML Configuratio...	1 KB
globalgamemangers	13/03/2018 12:51 a...	Archivo	40 KB
globalgamemangers.assets	13/03/2018 12:51 a...	Archivo ASSETS	58 KB
level0	13/03/2018 12:51 a...	Archivo	13 KB
level1	13/03/2018 12:51 a...	Archivo	13 KB
level2	13/03/2018 12:51 a...	Archivo	19 KB
level3	13/03/2018 12:51 a...	Archivo	19 KB
resources.assets	13/03/2018 12:51 a...	Archivo ASSETS	179 KB
resources.assets.resS	13/03/2018 12:51 a...	Archivo RESS	5.295 KB

Fuente: Los autores

En este sentido, la pregunta que da origen al presente proyecto es: ¿Cuáles son los elementos constitutivos requeridos para proceder con el diseño, implementación y verificación de calidad, de un Sistema contenedor de aplicaciones que apoye ejercicios de rehabilitación en pacientes con deterioro cognitivo?

2.1. JUSTIFICACION

Trastornos neurológicos como el Alzheimer, la Demencia, los Accidentes Cerebrovasculares, la Esclerosis Múltiple, entre otros, afectan a millones de personas alrededor del mundo sin distinción de sexo, raza, educación o nivel socioeconómico, este tipo de enfermedades se constituyen como uno de los mayores problemas de salud que aquejan hoy por hoy a la población mundial. [5]

Es así como son responsables del 11.5 % de la carga global de todas las enfermedades, representado el 28% total de las enfermedades causantes de discapacidad. Según un informe de la organización mundial de la salud acerca de salud en el mundo, se estimó que 400 millones de personas sufren de trastornos psiquiátricos y neurológicos solo en el continente americano. [5] Por lo que se hace evidente deducir que estas enfermedades se constituyen en un problema de magnitud mundial, el cual requiere de mayores estudios y adelantos científicos que permitan contribuir a una mayor calidad de vida para quienes las padecen.

El deterioro cognitivo genera una serie de deficiencias, incapacidades e inhabilidades en los pacientes para desarrollar actividades de la vida cotidiana, estas enfermedades no tienen cura, es por esta razón que el tratamiento impartido busca detener la progresión de los síntomas generados por la enfermedad.

En consecuencia, los ejercicios de entrenamiento cognitivo (EEC) desarrollados por el grupo de Investigación en Software Inteligente y Convergencia Tecnológica (GISIC), buscan ser una alternativa no farmacológica frente a la progresión de la enfermedad [3]; es por esta razón que surge la necesidad de desarrollar un contenedor de aplicaciones el cual permita el almacenamiento de los ejercicios de entrenamiento, para que de esta forma los pacientes que se encuentren asistiendo a terapias en el hospital militar tengan acceso para desplegar únicamente los módulos que el médico le asigne, dependiendo de su valoración; estos juegos podrán ejecutarse desde cualquier dispositivo que se encuentre conectado a internet.

Por otra parte se requiere que la información generada por cada uno de los EEC se almacene de forma correcta, debido a que en la ejecución de estos, se generan archivos de texto con cierto volumen de almacenamiento, cada uno de los 8 EEC desarrollados generan diferentes datos, por lo que se requerirá de una estrategia la cual permita el almacenamiento de toda esta información, teniendo en cuenta que los EEC podrán ser ejecutados cuantas veces el paciente o el doctor lo desee, una vez se logre la estructuración de la información se permitirá al doctor realizar un constante seguimiento acerca del progreso del paciente, y de esta manera podrá generar informes para los cuidadores , familiares y doctores que se encuentren asistiendo al paciente.

Cabe aclarar que los resultados obtenidos de las terapias no serán los mismos para todos los pacientes, es por esta razón que el sistema contenedor debe brindar apoyo a los doctores, los cuales serán los encargados de establecer el tipo de terapia que se requiere para determinado diagnóstico, adicional a esto es necesario el uso de la historia clínica del paciente para la toma correcta de decisiones.

El sistema contenedor permitirá la articulación de la información de los pacientes con la información de cada uno de los EEC que se le asignen, dando la posibilidad de realizar un seguimiento constante del resultado consolidado de las terapias, de esta forma podrán realizarse reportes acerca de los pacientes para que el grupo de investigación entre a analizar los resultados obtenidos, llevándolos a el reconocimiento de problemáticas que se pueden estar presentando tanto con los ejercicios de entrenamiento cognitivo, como con los pacientes.

2.2. DELIMITACIÓN

2.2.1. Espacio geográfico. El trabajo de grado se realiza en la Universidad Católica de Colombia ubicada en la ciudad de Bogotá.

2.2.2. Tiempo. El tiempo de duración del desarrollo del proyecto equivale a cuatro (4) meses a partir de Julio de 2018.

2.2.3. Contenido. La presente investigación contiene información relevante correspondiente al desarrollo e implementación de un sistema de información que se encuentra limitado a prestar el servicio de ejecución de Ejercicios de Entrenamiento Cognitivo (EEC) en pacientes con deterioro cognitivo.

2.2.4. Alcance. En esta propuesta se desarrollará un sistema contenedor el cual permita contribuir con la estructuración de la información que se maneja a la hora de aplicar los ejercicios de entrenamiento cognitivo (EEC) ya desarrollados en pacientes con deterioro cognitivo, con el fin de facilitar el acceso a la información y a su debido análisis; se encontrará desarrollada en idioma español.

El Sistema contenedor será una aplicación Web a la que podrán acceder todos los pacientes con enfermedades cognitivas y doctores del hospital militar que estén llevando a cabo estos procesos, estos podrán ejecutar los ejercicios de entrenamiento cognitivo (EEC) en los pacientes y llevar a cabo su registro, se busca que a la culminación del proyecto, este tenga la capacidad de permitir el registro de usuarios, cuente con un contenedor de terapias en las cuales los pacientes ejecutaran y generaran diversos resultados, el sistema estructurara la información de tal modo que la información se obtenga de forma óptima.

2.2.5. Limitaciones.

- Se debe entregar un aplicativo de software que permita el servicio de ejecución de Ejercicios de Entrenamiento Cognitivo (EEC) en pacientes con deterioro cognitivo.
- El componente deberá permitir la gestión de los usuarios por parte de un administrador del sistema, así como el acceso a la información pertinente acerca de un paciente registrado en el sistema previamente.
- Los ejercicios de entrenamiento cognitivo que se alojarán en el sistema son brindados por parte del equipo de investigación de la Universidad Católica de Colombia.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Implementar un sistema contenedor que integre los módulos de ejercicios interactivos virtuales para el apoyo y tratamiento no farmacológico en el proceso de rehabilitación de deterioro cognitivo.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los elementos constitutivos necesarios para el desarrollo e implementación de un Sistema contenedor que apoye ejercicios de rehabilitación en pacientes con deterioro cognitivo.
- Diseñar la arquitectura de software de un sistema contenedor que apoye ejercicios de rehabilitación en pacientes con deterioro cognitivo.
- Desarrollar un sistema contenedor de aplicaciones de acuerdo a la arquitectura de software diseñada.
- Verificar la calidad del Sistema contenedor de acuerdo a los elementos constitutivos identificados a través del estándar ISO/IEC 25010:2011.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1. MARCO CONCEPTUAL

A continuación, situaremos el problema presentado dentro de un conjunto de conocimientos que nos permitan guiar el proyecto, brindando una adecuada conceptualización de los términos que se utilizarán a lo largo del proyecto.

4.1.1. Usabilidad. Es la medida donde un producto puede ser utilizado por usuarios concretos pertenecientes a grupos específicos o con características puntuales y clasificatorias para conseguir determinados objetivos con satisfacción y efectividad en determinado contexto de uso, evaluado tanto en la rapidez como en la velocidad con la cual se llevan a cabo algunas tareas a través del uso de determinado producto. [6]

Entonces bien, la usabilidad podría considerarse así mismo como una medida de la calidad de la experiencia obtenida por un usuario al interactuar con determinado producto, sistema o servicio, evaluado en la relación producida entre las herramientas y sus usuarios, con el fin de determinar la eficiencia en el uso de los elementos del sistema, así como la efectividad en el cumplimiento de las tareas efectuadas mediante el mismo. [7]

4.1.1.1. Usabilidad en adultos mayores. En la sección inmediatamente anterior [4.1.1. Usabilidad] se describe la usabilidad como una medida que depende de ciertos elementos, pero dicho nivel no solo depende de su estructura y sus elementos constituyentes, sino que también es necesario contemplar las especificaciones y características de cada subgrupo de usuarios del público objetivo. Es decir, que la capacidad para usar una plataforma de software correcta y satisfactoriamente varía dependiendo de las diferentes clases de personas, según sus atributos culturales, sociales, religiosos o de edad.

Ahora bien, situándonos en el contexto de los adultos mayores, ellos se sienten más “temerosos” e “inexpertos” a la hora de utilizar un sitio web, entonces bien, es necesario diseñar sitios web y software en general que se adapte a las necesidades de los adultos mayores, con un enfoque en su relación con la tecnología, así como en su capacidad de aprendizaje de nuevos procesos y conceptos. [8]

4.1.2. Rehabilitación. Consiste en un proceso dirigido a los individuos con discapacidad o en estado de enfermedad o condición física desfavorable, que permiten que logren y mantengan un nivel óptimo de desempeño físico, intelectual, sensorial, motor, psicológico, social y autónomo. Esto se logra por medio de un amplio cartel de actividades, como fisioterapias, psicoterapias, terapia lingüística, terapia ocupacional, atención médica de rehabilitación, entre otras. [9]

Los ejercicios de rehabilitación son procesos cuya finalidad consiste en que el paciente recupere la funcionalidad que ha perdido debido a un traumatismo, discapacidad o enfermedad. [10]

4.1.2.1. Neurorrehabilitación. La neurorrehabilitación consiste en una capacidad de nuestro sistema nervioso, de recuperarnos tras haber padecido una lesión cerebral, lo que se traduce en un daño neurológico el cual puede cambiar la vida total o parcialmente de la persona que lo sufre, afectando sus funcionalidades cognitivas, motores, afectivas y de conducta. [11] Entonces bien, según lo anterior, se infiere que la neurorrehabilitación es una asistencia integral enfocada en individuos que han padecido una afectación a raíz de una lesión neurológica, por lo cual su objetivo como tal consiste concretamente en estimular al sistema nervioso de la persona afectada con el objetivo de que forme nuevas conexiones neuronales. [12]

4.1.2.2. Rehabilitación cognitiva. Consiste en el conjunto de técnicas y procedimientos realizados en las personas que han sido afectados por una lesión cerebral, teniendo como objetivo mejorar su adaptación social, familiar, cognitiva, motora, etc., alcanzando los rendimientos óptimos cognitivos del paciente. [13] Dicho conjunto de técnicas están destinados a compensar los déficits neurocognitivos lo cual se traduce en una serie de afecciones en el correcto funcionamiento del cerebro.

4.1.3. Ejercicios de entrenamiento cognitivo. El paso del tiempo, la falta de actividad cerebral, bajas cuotas de aprendizaje, cambio y desafío en nuestro cerebro, entre otros factores, son las causas de la afección de algunas funciones cognitivas, tales como la memoria a corto plazo, nuestra memoria lingüística, velocidad de procesamiento [14], entre otras aún de mayor gravedad como el Alzheimer. “De la misma forma en como los músculos son ejercitados, las habilidades cognitivas también pueden serlo, con el fin de evitar el deterioro normal asociado con el paso de los años” afirma el Dr. Julián Bustin jefe de la clínica de memoria de Ineco. Además, estipula que tanto una buena dieta rica en frutas, vegetales y cereales, como una buena salud emocional acompañada de un buen grado de actividad y ejercitación intelectual disminuyen el riesgo del deterioro cognitivo, es por esto que aparecen los Ejercicios de Entrenamiento Cognitivo como una solución alterna a los fármacos, deteniendo la aparición de estos trastornos. [14]

Los Ejercicios de Entrenamiento Cognitivo (EEC) consisten en ejercicios individuales o talleres grupales que permiten mantener un buen nivel de actividad mental, adicionalmente, activa, ejercita y fortalece importantes capacidades cognitivas como lo son: atención, memoria, funciones ejecutivas, planificación percepción, entre otras. Un EEC se basa en la reserva cognitiva y en la plasticidad neuronal para mejorar el rendimiento mental mediante software de juegos, combinando diferentes ejercicios terapéuticos, técnicas de rehabilitación y aprendizaje orientadas a reentrenar y mejorar las habilidades cognitivas de determinado paciente. [12]

4.1.4. Sistema de información para apoyo de funciones ejecutivas. Un sistema de información abarca un conjunto de componentes que se encuentran relacionados, permitiendo la captura, el procesamiento, el almacenamiento y la distribución de la información, para el apoyo en la toma de decisiones y el control de las instituciones. [15]

Ahora bien, en el contexto de apoyo a funciones ejecutivas, los elementos que interactuarían entre sí corresponden a los Ejercicios de Entrenamiento Cognitivo desarrollados por la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica de Colombia, en conjunto con el Hospital Militar y un equipo de investigación de la Facultad de Psicología de la institución universitaria previamente mencionada. Al ejecutar dichos componentes se captura información sobre el paciente que efectúa los ejercicios, posteriormente los datos obtenidos se procesan, almacenan en una base de datos y finalmente se distribuyen entre los médicos y especialistas determinados, conjunto de actividades que finalmente permiten el apoyo a la toma de decisiones con respecto al paciente por parte del equipo médico, e investigador en conjunto con los parientes del individuo en el ambiente del Hospital Militar Central de Bogotá. [3]

Un sistema de información permite un acceso rápido a la información contenida, adicionalmente genera información e indicadores orientados a analizar, comparar y estudiar datos realizando un Data Mining de los mismos apoyando la toma de decisiones, evita la pérdida de información en la organización, genera una mayor efectividad en la comunicación entre los procesos, permitiendo de forma final la organización de un archivo automatizado, clasificado de intereses generales y particulares, entre otros. [15]

4.2. MARCO TEÓRICO

En esta sección se describe detalladamente cada uno de los elementos que serán utilizados a lo largo del ciclo de vida de la presente investigación, orientando como se llevará a cabo la misma y proveyendo al equipo de investigación un marco de referencia destinado al análisis e interpretación de los resultados finales del presente proyecto de investigación.

4.2.1. Cloud computing. Consiste en el suministro de recursos informáticos demandados desde aplicaciones hasta centros de datos, a través de Internet. [25] Su origen se remonta a 1999 desarrollado como un servicio empresarial destinado a ofrecer aplicaciones de negocios en un sitio web, y hoy en día su concepto hacer referencia a una técnica mediante la cual se ofrecen servicios a través de la conectividad y la gran escala de Internet, en donde se democratiza el acceso a recursos de software de nivel internacional, ofreciendo a los individuos y a las empresas de todos las jerarquías y tamaños el acceso a un punto remoto centralizado de recursos de computación (pool) cuyas características principales consisten en fácil acceso, seguridad permanente, así como un completo y correcto mantenimiento del mismo, como servidores, almacenamiento de datos y solución de aplicaciones. [26] Lo cual finalmente se traduce en un método de almacenamiento que proporciona a las empresas mayor flexibilidad en relación a sus datos e informaciones, permitiendo accesibilidad a cualquier hora y cualquier lugar, dando prioridad a empresas que cuenten con sedes alrededor del mundo, o bien sean ambientes de trabajo diferentes.

4.2.1.1. IaaS (Infrastructure as a Service). Consiste en una infraestructura informática inmediata que consta de la capacidad de escalar verticalmente los recursos administrados con gran agilidad con el fin de acoplarlos a la demanda solicitada, esto se traduce en la reducción de costos correspondientes a la administración de sus propios servidores, esto debido a que cada recurso se ofrece como un elemento de servicio por individual y el cliente únicamente demanda uno de esos componentes en específico durante el tiempo estipulado. [23]

Campos de aplicación:

- Desarrollo y Verificación

- WebHosting
- Almacenamiento, restauración y copias de seguridad
- Apps Web
- Análisis de macrodatos

4.2.1.2. SaaS (Software as a Service). Es un modelo de distribución de software que permite a los usuarios establecer una conexión con aplicaciones alojadas en la nube por medio de internet y posteriormente utilizarlas.

Su funcionamiento radica en inicialmente en la adquisición de un proveedor de servicios en la nube, bien sea gratuito o mediante un pago, posteriormente se renta el uso una determinada aplicación a la cual el usuario o conjunto de ellos podrán conectarse vía internet. Un claro ejemplo de SaaS radica en el correo electrónico. [24]

Campos de Aplicación:

- Correo electrónico
- *Colaboración y calendario*
- *Administración de Relaciones con el Cliente (CRM)*
- *Planteamiento de Recursos Empresariales (ERP)*
- *Administración de documentos*

4.2.1.3. PaaS (Platform as a Service / Plataforma como Servicio). Consiste en una categoría de servicios cloud que brinda un entorno o plataforma destinado al desarrollo de aplicaciones y servicios funcionales a través de Internet. Estos servicios son alojados en la nube y se pueden acceder por medio del explorador web. [27]

4.2.1.4. GaaS (Game as a Service / Juego como un Servicio). Básica y esencialmente, representa la provisión de videojuegos o el contenido de uno sobre un modelo de ingresos, muy similar al Software como un Servicio (SaaS). [28] Adicionalmente, es una diferente forma de pensamiento en la industria de videojuegos mayormente relacionada con la forma en la que se desarrollan, operan e implementan. [29]

Este modelo permite a los desarrolladores crear aplicaciones de software mediante el uso de herramientas brindadas por el proveedor, dichos servicios pueden incluir funcionalidades pre configuradas a las cuales los clientes pueden acceder y suscribirse. [30]

4.2.2. Arquitectura de microservicios. Se define como un enfoque orientado al desarrollo de aplicaciones de software como una serie de servicios, cuya característica primordial consiste en que cada uno de ellos se ejecuta de forma autónoma con la capacidad de existencia de una interrelación entre ellos, lo cual se traduce a su vez en comunicación por medio de un API de recursos HTTP. Ahora bien, cada servicio compete a una determinada área de negocio correspondiente de la aplicación y es independiente, donde su código debe desplegarse sin afectar a los demás servicios. [31]

4.2.3. AWS (Amazon Web Services). Consiste en una plataforma de computación en la nube diseñada por la compañía Amazon completa y aún en constante actualización, se encarga de ofrecer un modelo híbrido producto de una combinación entre Infraestructura como Servicio (IaaS), Software como Servicio (SaaS) y Plataforma como Servicio (PaaS). [19]

Entonces bien, AWS podría interpretarse como una plataforma de computación en nube pública compuesta por una serie de servicios web ofrecidos en línea por medio del website de Amazon cuya oferta internacional es una de las de mayores demandas actualmente siendo competidora directa de Azure y el servicio Cloud de Google.

Su origen se remonta al año 2006 producto de la idea de desarrollo de una solución de Software que proporcionara potencia de cómputo, opciones de almacenamiento, bases de datos, redes que simultáneamente permitieran en todo momento disponibilidad inmediata, y pago justo por los recursos solicitados [20]. Adicionalmente AWS cuenta con una capa gratuita que ofrece 12 meses gratis del servicio brindado, y algunas otras ofertas permanentes sin vencimiento, descritas a continuación:

Ofertas permanentes resaltables.

- *Amazon Dynamo DB*

Servicio de base de datos no relacional que ofrece rendimiento fiable a cualquier escala con una capacidad total de 25 GB de almacenamiento, 25 unidades de capacidad de lectura, y 25 de escritura, factores que permiten gestionar 200'000.0000 de solicitudes mensualmente.

Consta de la característica de que es completamente administrada, almacenamiento de caché en la memoria, copias de seguridad, restauración de copias, así como seguridad incorporada. [21]

- *Amazon Symple Workflow Service (SWF):*

Permite 1000 ejecuciones de flujo de trabajo simultáneas, actividades, señales, marcadores y temporizadores para el diseño de Workflows. [22]

- *Amazon Cognito:*

Servicio de autenticación de usuarios y generación de identificadores, 10 GB de almacenamiento de sincronización con la nube, así como 1'000.000 de operaciones de sincronización mensualmente, durante 12 meses. [22]

- *Amazon Simple Queue Service (SQS) Y Amazon Simple Notification Service (SNS):*

Un millón de solicitudes límite, 100.000 notificaciones HTTP y 1000 notificaciones via e-mail. [22]

- *Aws Codecommit:*

Permite la conexión simultánea de 5 usuarios activos mensualmente, 50 GB de almacenamiento y 10.000 solicitudes Git. [22]

4.2.4. PostgreSQL. Es un entorno que permite la creación de bases de datos relacionales OpenSource, se desarrolló a mediados de 1980 con el objetivo de solucionar las problemáticas de dicha época entorno a las bases de datos. Ahora bien, actualmente es gratuito y libre, y entre su catálogo ofrecido, el repertorio ofrecido es basto y numeroso, siendo popularmente considerado el motor de base de datos más desarrollado en la actualidad, disponible para un gran número de plataformas como: Mac OS X, Windows, Solaris, Red Hat, Debian y Ubuntu. [32]

Una de sus ventajas radica en la gran flexibilidad que aporta a los proyectos desarrollados en él, pues permite la definición y personalización de funciones mediante el uso de varios lenguajes como, por ejemplo: pgSQL, Tcl, Perl, Python, PHP, Ruby y Java.

En cuanto a su funcionamiento, destaca un elemento principal y consiste en pgAdmin e, herramienta que permite la administración global de la base de datos, realiza desde búsquedas SQL hasta el desarrollo total de la misma de una forma práctica y agradable para el usuario mediante una interfaz gráfica amigable y detallada.

4.2.4.1. Amazon RDS para PostgreSQL. Como se mencionaba en la sección inmediatamente anterior [6.2.5. *PostgreSQL*], dicho entorno actualmente se había hecho con el título de ser una de las bases de datos relacional de código abierto más popular y preferida por muchas entidades emergentes y desarrolladores independientes en general. Con base en esto, Amazon Relational Database Service (RDS), consiste en un servicio web que simplifica la configuración, utilización, y escalado de bases de datos relacionales en la nube, a través del proporcionamiento de una capacidad rentable y ajustable en cuanto a su espacio para una BD relacional estándar, que simultáneamente se ocupa de las actividades de gestión de las mismas. [33]

Mediante el uso de Amazon RDS, se puede implementar PostgreSQL escalable rápidamente y con una capacidad de hardware rentable y ajustable [34]. Herramienta que permite adicionalmente la administración de tareas complejas como lo son la instalación y actualización del software, gestión de almacenamiento, replicación y backups ágiles y con un gran desempeño y velocidad. Adicionalmente, Amazon RDS permite un acceso a todo el catálogo de un motor de BD PostgreSQL, implementación, ajuste de parámetros de tablas y BD, consultas, CRUD de la BD, y en todo momento asegurando un desempeño óptimo, con una capacidad de hasta 16 TB de almacenamiento. [33]

Funcionalidades:

- **Parámetros preconfigurados:** Amazon RDS permite implementaciones preconfiguradas para PostgreSQL ajustadas con un conjunto de parámetros y valores adecuados para la clase de instancia de base de datos seleccionada previamente por el usuario, lo cual se traduce en la agilización, apoyo y construcción de bases fidedignas para la base de datos a desarrollar.
- **Monitorización de métricas operativas:** Los usuarios pueden utilizar la consola de administración de AWS con el fin de observar las métricas operativas clave para sus implementaciones de base de datos como: uso de la capacidad de cómputo, uso de memoria y capacidad de almacenamiento, actividad de entrada/salida, así como las diversas conexiones de instancias de bases de datos.
- **Notificaciones de eventos de BD:** Amazon RDS ofrece, además, una serie de notificaciones de Amazon SNS bien sea vía e-mail o SMS para sus implementaciones de instancias de base de datos, esto se realiza mediante la consola de administración y posteriormente el usuario se suscribe a más de 40 eventos de base de datos diferentes asociados a sus implementaciones.

- **Instalación de parches de software automáticos:** El software consta de una serie de actualizaciones automáticas que garantizan en todo momento que PostgreSQL, permanezca actualizado con la última actualidad de sus versiones de software o parches. [33]

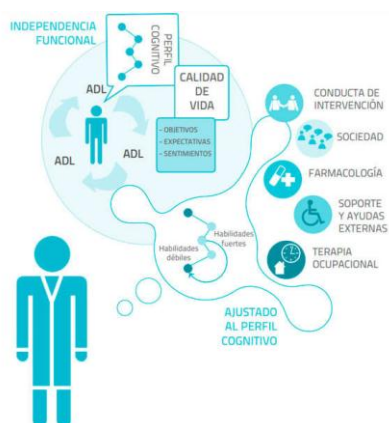
4.3. ESTADO DEL ARTE

El presente trabajo se centra en Identificar los elementos constitutivos necesarios para el desarrollo e implementación de un Sistema contenedor que apoye ejercicios de rehabilitación en pacientes con deterioro cognitivo. En ese sentido, es preciso identificar las posibles soluciones existentes frente a la problemática establecida en líneas anteriores.

4.3.1. Neuron up. Básicamente consiste en una plataforma web orientada al apoyo de los profesionales implicados en los procesos de neurorrehabilitación y estimulación cognitiva. Dicho apoyo es brindado mediante una gran cantidad de material y recursos orientado al diseño de las sesiones personalizadas que pueden ser realizadas desde cualquier lugar y un gestor de usuarios (pacientes) que permite el almacenamiento y gestión de los resultados. Los ejercicios se encuentran en gran cantidad, así mismo existen simuladores de la vida real orientados a evaluar y ejercitar las funciones cognitivas fundamentales, así como las habilidades sociales y actividades cotidianas del paciente o usuario de la plataforma. [17]

NeuronUP se encuentra enfocada en déficits cognitivos que surgen por consecuencia de daños cerebrales bien sean adquiridos o no, o simplemente por medio del paso de los años; esta herramienta busca posicionarse como el principal apoyo para profesionales involucrados con procesos de rehabilitación y estimulación cognitiva, en la cual mediante la adquisición de alguno de los planes que ofrece se tendrá acceso a gran variedad de material y recursos necesarios para desarrollar sesiones, brindando un gestor que almacena el proceso de los pacientes, la plataforma se encuentra alojada en un sistema de Cloud Computing, esto quiere decir que la página web estará disponible desde cualquier parte que se requiera. [17]

Ilustración 4. Funcionamiento NeuronUP [17]



Fuente: <https://www.neuronup.com/es/marcoteorico-profesionales-rehabilitacion-estimulacion-cognitiva>

El profesional podrá hacer uso de los dos formatos de trabajo que la plataforma brinda: material de lápiz y papel, y material Digital, dependiendo del plan que decida adquirir, adicional a esto brinda la herramienta NeuronUP2GO la cual permite a los profesionales trabajar desde la comodidad de su casa; sin embargo, el uso de esta opción tiene un costo adicional por paciente.

La plataforma ofrece 4 tipos de planes, orientados a niños, a adultos, un paquete de adulto y niños, y por último un paquete orientado a instituciones, cada uno de estos planes ofrece 2 meses gratis para quien realice la compra; se evidencia que los precios estipulados son únicamente para un profesional, si se requiere de más profesionales, deberán realizarse pagos adicionales. Está claro que las plataformas deben generar ingresos, puesto que estos tienen costos de sostenimiento y requieren de una retribución a través de la misma, pero por otra parte, a las instituciones de salud les convendría más seguir con métodos farmacológicos, principalmente por los precios en los que se adquieren los medicamentos y adicional a esto la plataforma no aseguraría que este sea un método 100% alternativo para la suspensión de fármacos en los pacientes, de esta forma la adquisición de esta plataforma sería un gasto adicional.

4.3.2. Cognifit. Es una empresa del sector salud e investigación fundada en el año 1999 por Shlomo Breznitz, su enfoque radica en la evaluación y optimización de la salud cognitiva. Esto se logra mediante un catálogo completo de herramientas que ofrece COGNIFIT de estimulación y diagnóstico de las funciones cerebrales, todo lo anterior debidamente avalado clínicamente. Las tareas que brinda COGNIFIT se encuentran disponibles en dieciocho idiomas diferentes, exaltándola como programa líder usado y reconocido por la comunidad científica de alcance internacional. [16]

Ese conjunto de tareas se encuentra disponible en línea permitiendo la evaluación de veintidós funciones cognitivas esenciales mediante pruebas estandarizadas y resultados clasificados en base a edad y aspectos demográficos de una población de estudio de miles de individuos.

4.3.3. Lumosity. En esencia corresponde a una herramienta sencilla en línea que permite la ejercitación del cerebro, exigiéndole nuevos desafíos y entrenando las habilidades cognitivas básicas del usuario, todo ofrecido por medio de una interfaz atractiva visualmente y con una colaboración de más de cien investigadores involucrados. [18]

Herramientas como Lumosity o Elevate brindan un nuevo horizonte al tratamiento no farmacológico de enfermedades neurológicas, las cuales aseguran desarrollar en las personas estimulaciones cognitivas; estas aplicaciones contemplan que los procesos cognitivos que no se trabajan mediante una adecuada estimulación, con el paso del tiempo su probabilidad de deterioro será más avanzada.

4.3.4. Elevate. La herramienta Elevate ofrece al público una versión Premium en la cual los usuarios tienen acceso completo a toda la aplicación, por consiguiente el cuestionamiento que surge al decidir comprar esta aplicación, es si realmente los juegos que contiene son desarrollados especialmente por parte de especialistas en el tema, debido a que la información brindada por la aplicación menciona que las pruebas de efectividad realizadas se ejecutaron a través una compañía de investigación y un analista independiente [41], mientras que aplicaciones como Lumosity establece que su desarrollo surge a raíz de la colaboración de más de 100 científicos, médicos y profesores en el proyecto de la cognición humana. [18]

4.3.5. Burulogy. Es una herramienta diseñada para el apoyo de enfermedades relacionadas a deterioros cognitivos, principalmente para quienes parezcan de Alzheimer o Demencia, establece que mediante su uso se podrá detener el avance de la enfermedad. Por medio especialistas en el tema son desarrollados entrenamientos personalizados para cada uno de los pacientes, en el que se brinda un seguimiento a través de los resultados obtenidos y se entrega mensualmente un informe; el público objetivo de Burulogy no se enfoca únicamente en quienes ya padecen de deterioros, sino también de usuarios que busquen mejorar sus habilidades mentales. [40]

Esta herramienta no es accesible para todo el público, únicamente brinda una prueba gratis de 15 días, no obstante, la aplicación puede llegar a ser muy útil, pero cierto es también que el componente lucrativo supera las esperanzas altruistas, por lo que para efectuar la descarga de todo el paquete que contiene la aplicación, es necesario pagar una membresía, lo que automáticamente convierte a estas posibilidades, un tratamiento al cual no todos los pacientes pueden acceder.

4.3.6. CogTrain. En el año 2006 la Facultad de Psicología y Educación de la Universidad de Deusto, desarrolló un programa de Entrenamiento Cognitivo

compensatorio llamado CogTrain, el cual se basa principalmente en atender el deterioro cognitivo, buscando mejorar el rendimiento de los pacientes; su propósito final es que el paciente adquiera estrategias eficientes para un funcionamiento vital, adecuado y duradero. [42]

El programa se encuentra totalmente gratis y los manuales de terapeuta y usuario pueden solicitarse llenando un formulario.

En la siguiente tabla, se enuncian las estrategias compensatorias enseñadas en el entrenamiento de cada módulo del programa:

Capacidad Cognitiva	Motivo de Entrenamiento	Estrategia Compensatoria
Habilidades conversacionales y atencionales	Asociación con nivel de funcionamiento (especialmente vocacional) y adquisición de habilidades psicosociales.	<ul style="list-style-type: none"> Utilización de la "auto monitorización" para mantener atención y concentración. Habilidades conversacionales.
Aprendizaje verbal y Memoria		<ul style="list-style-type: none"> Resumir información. Otorgar relevancia a la información. Hacer anotaciones. Habilidad para aprender nombres.
Funciones Ejecutivas y Flexibilidad Cognitiva		<ul style="list-style-type: none"> Brainstorming. Resolución de problemas en 6 pasos. Contraste de hipótesis.
Memoria Prospectiva	Asociación con la atención, adherencia al tratamiento y ejecución completa de la tarea.	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar agendas y recordatorios. Unir o asociar tareas.

Tabla 1: Estrategias compensatorias del programa de EC

Tomado de: <https://psicologiayeducacion.deusto.es/cs/Satellite/psicologiayeducacion/es/facultad-de-psicologia-y-educacion/investigacion-y-transferencia/transferencia/cogtrain>

El programa abarca diferentes temas cognitivos a tratar de forma completa, al ser una aplicación tan completa puede presentarse dificultad frente al paciente al entender los datos sin un especialista a cargo, adicional a esto debido a que fue desarrollada en el año 2006 puede estar desactualizada y a lo mejor nuevos métodos se han ido desarrollado durante estos 12 años para tratar estos temas.

4.3.7. Imentia. es una aplicación para móviles recomendada para usuarios profesionales y particulares; provee un test para la valoración de posibles deterioros cognitivos en los pacientes, únicamente es accesible para quienes adquieran la versión Premium, es un gimnasio para la memoria en cualquier parte, brindando la posibilidad de informes profesionales. [43]

Es bastante funcional debido a que permite hacer uso de algunos de los juegos sin importar que el usuario no adquiera una cuenta Premium, sin embargo, está más orientada a usuarios que no cuenten con una enfermedad neurológica y simplemente se requiera de un entrenamiento cerebral, pues no cuenta con el apoyo de un profesional que tenga conocimientos acerca de las terapias que realmente deben ser aplicadas dependiendo de la valoración.

4.3.8. Sincrolab. es una plataforma de entrenamiento orientada a la estimulación de capacidades cognitivas, cuenta con un sistema personalizado para cada paciente con validaciones científicas utilizadas en el ámbito educativo y sanitario. [44]

Esta herramienta integra psicología, conocimiento educativo y neurociencia para mejorar el desarrollo de los pacientes, por medio de herramientas innovadoras y tecnológicas; dando apoyo a especialistas del ámbito de enfermedades neurológicas y genera planes de entrenamiento cognitivo personalizado, adaptándose al perfil cognitivo de cada paciente.

El Centro Integral de Apoyo Terapéutico y Estimulación Cognitiva (CIATEC) ofrece productos para la intervención y mejora de procesos cerebrales y cognoscitivos, con el fin de mejorar la calidad de vida de los adultos por medio de un conjunto de cartillas, buscando la prevención de deterioro de funciones cognitivas. [45] En la actualidad se está desarrollado software de rehabilitación dirigido a profesionales que trabajan con pacientes que sufren déficit cognitivo, adicional a esto se desarrolla una aplicación móvil con GPS, alarma y recordatorios para ser un apoyo para el paciente y la familia; una vez se encuentren desarrollados a cabalidad estos proyectos saldrán a la venta al mercado. [45]

Luego de presentar diversas herramientas existentes relacionadas al tema que se tratan en las líneas de este proyecto, debe quedar claro que los trastornos neurológicos no son un juego, y una vez son diagnosticados deben ser tratados con el debido cuidado, es por esto que varias de las aplicaciones planteadas en líneas anteriores, pueden considerarse inapropiadas para ser un verdadero apoyo para mitigar estas enfermedades, debido a su falta de apoyo profesional.

5. DISEÑO METODOLÓGICO

La metodología sobre la cual se va a desarrollar el presente proyecto se basa en el modelo Waterfall o cascada en conjunto con PSP (Personal Service Process) que consta de las siguientes etapas: Planteamiento, Definición de Requerimientos, Diseño del proyecto, Implementación, Verificación y Mantenimiento.

El modelo cascada o Waterfall consiste en un modelo de desarrollo de software secuencial en donde se desarrolla el ciclo de vida de un programa, adoptando

un enfoque metodológico que organiza las etapas de dicho proceso de elaboración de software, fue creado por Winston Royce a inicios de los años 70's y posteriormente perfeccionado por Ian Sommerville a mediados de los 80's. Como se menciona previamente, el modelo Waterfall se caracteriza por ser secuencial, es decir que el inicio de cada etapa está precedida por la finalización de otra etapa previa, lo cual traduce que al detectar cualquier error de diseño es estrictamente necesario el rediseño y la codificación del sector afectado nuevamente, lo cual significa un incremento de costos de desarrollo, una vez se finaliza la última etapa, se lleva a cabo una revisión final. [41]

Las etapas habituales de un desarrollo adoptando el modelo cascada consisten en las siguientes:

Análisis de Requisitos, Diseño del Sistema, Elaboración del Programa, Codificación, Pruebas, Implementación o Verificación, y finalmente Mantenimiento.

Por su parte Personal Software Process (PSP) representa un framework elaborado en 1993 por Watts Humphrey, caracterizada por ser un proceso de elaboración disciplinado que permite la implementación de mejoras para lograr resultados de alta calidad. Se enfoca principalmente en el desarrollador, puesto que permite que el equipo programador se enfoque en los aspectos de planeación, diseño, estándares y revisiones detalladas de cada elemento desarrollado de forma que todo se registra en formatos establecidos prediseñados.

Sus etapas habitualmente son: Planeación, Diseño, Codificación, Compilación, Pruebas, y finalmente la etapa Productiva. [42]

5.1. ETAPAS

El desarrollo de la investigación se realizará atravesando cada una de las siguientes etapas respectivamente, teniendo en cuenta la metodología híbrida propuesta en la sección [5.1. *METODOLOGÍA DE DESARROLLO*]:

- **Etapas 1: Planteamiento y Definición**

Corresponde a la fase inicial de desarrollo, en donde se combinan los dos procesos iniciales de las metodologías descritas previamente, adoptando desde la definición de requerimientos de software descrita en un documento de ERS, hasta la estipulación de los objetivos, alcance y limitaciones del mismo. En esta etapa inicial de la metodología esencialmente se analizan las necesidades de los usuarios finales del sistema, determinando

simultáneamente los requisitos a los cuales está sujeto el software descritos en un Documento de Requerimientos del Sistema (ERS). [35]

Entregables: Documento de Requerimientos del Sistema (ERS) según el estándar IEEE 830, en donde se describe de forma completa, delimitada, detallada y ordenada el comportamiento del Software que se va a desarrollar. Este documento adopta casos de uso (requisitos funcionales), requerimientos no funcionales, restricciones, etc.

- **Etapa 2: Diseño**

En la segunda fase, se procede a realizar una descomposición y ordenamiento del sistema en módulos o elementos separados en cuanto a su desarrollo, permitiendo la distribución de responsabilidades, especificando detalladamente la planificación individual cada uno de los desarrolladores implicados y haciéndolos únicos responsables de la calidad de la tarea elaborada.

Entregables: A partir de este punto surge un nuevo documento titulado por sus siglas en inglés SDD (Documento de Diseño del Software) desarrollado bajo el estándar ISO/IEC 42010:2007, en el cual se describe la estructura relacional del sistema a nivel global, así como una especificación detallada de las funciones y/o responsabilidades de cada uno de sus actores, adoptando así mismo sus interrelaciones y combinaciones, incluyendo diagramas, diagrama de despliegue, diagrama de clases, diagramas de flujo, modelo de datos, pseudocódigos, y diagramas de interacción. etc.

- **Etapa 3: Desarrollo**

En la tercera fase, el equipo de trabajo se centra en la creación a nivel de software del proyecto, es decir, la fase donde se crean los algoritmos necesarios para el cumplimiento de los requerimientos de usuario estipulados previamente, definiendo adicionalmente las herramientas a utilizar para la consecución de dichos objetivos estipulados, agilizando el proceso de codificación en donde se implementa el código fuente del software.

Entregables: Manual de Usuario en donde se describe detallada y específicamente cada una de las funcionalidades del sistema, así como los diversos escenarios de preguntas y respuestas de forma que la totalidad de las funcionalidades sean asequibles y entendibles por el usuario final.

- **Etapa 4: Verificación**

Una vez que los elementos del software ya se encuentran programados, es necesario verificar su correcto desempeño y funcionamiento, para lo cual se

ejecutan diversas clases de pruebas exhaustivas y se aplica su posterior corrección o retroalimentación. Esta fase adicionalmente adopta la etapa de compilación de PSP en donde cíclicamente se compila el módulo, se repara el error reportado y se registra cualquier cambio realizado al software para corregir dicha falencia en el Defect Tally, así sucesivamente hasta que ya no surjan nuevos errores.

Entregables: Protocolo de Pruebas de Software según el estándar ISO/IEC 25010:2011, en donde se describen las pruebas realizadas y los resultados evidenciados.

- **Etapa 5: Mantenimiento**

Es una etapa crítica, pues destina en promedio un 75% de los recursos del proyecto en donde se utiliza el sistema adoptando el rol de usuario final permitiendo una crítica de cumplimiento de expectativas.

Entregables: Procedimiento para Mantenimiento de Software y Procesamiento de Datos, el cual describe un control de cambios realizados en el proyecto, versión, fecha de aprobación, fecha de efectuación, descripción de los cambios realizados y responsable de los mismos.

Normatividad: Ley Número 23 de 1982 sobre Derechos de Autor Congreso de Colombia. [36]

5.2. RECOLECCIÓN DE DATOS

Con el fin de recolectar, recopilar y obtener la información necesaria, tanto para la definición de requerimientos de software, como para las demás etapas del desarrollo del mismo, fue necesaria la elaboración y aplicación de una serie de tres tipos de formatos de recolección de datos distribuidos como sigue:

Formato / Protocolo	Descripción
Protocolo Encuesta [37]	En dicho formato se evalúa un individuo o conjunto de ellos de rol Cuidador, Neurólogo o Neuropsicólogo, con el fin de obtener datos puntuales para el desarrollo del documento ERS (Especificación de Requerimientos de Software), de forma que se obtenga la mayor cantidad de información puntual correspondiente a las funcionalidades de las cuales debe constar el sistema de información.

Protocolo Entrevista [38]	Documento en el cual se evalúa un miembro del personal perteneciente a la institución médica, realizándole una entrevista de tipo más general, factores de contenido, de evaluación con respecto a la entrevista, de entorno general, demográficas, así como una pauta de chequeo administrada y/o diligenciada por el observador neutral.
Protocolo Grupo Focal [39]	Dirigido a las entrevistas realizadas de forma grupal, es decir, en las cuales participan miembros del personal médico, más específicamente, los cuidadores, y un entrevistador perteneciente al equipo de trabajo, de misma forma que en el protocolo anterior, se requiere de la presencia de un observador de postura neutral que permita el correcto desarrollo de la sesión.

Tabla 2: Formatos de Recolección de Datos

6. DESARROLLO

6.1. ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

6.1. Introducción. La presente sección expresa de una forma clara, concisa y detallada todas las funcionalidades de las cuales debe constar el software del presente proyecto, otorgándole al cliente del mismo una visión global y específica de cada uno de las funciones que debe permitir el software así como las diversas características de las cuales debe constar especificadas en restricciones y requisitos no funcionales, permitiendo un control total del proyecto deseado por el cliente, de forma que tanto el equipo desarrollador como el cliente se entiendan a la perfección con respecto al software deseado.

6.1.1.1. Propósito. Establecer y adecuar un entorno claro, específico, detallado y totalmente entendible para el cliente del presente proyecto en desarrollo, actuando en conjunto en busca de la solución más viable concretada, comenzando por el establecimiento de las funcionalidades y características que describan en gran detalle al proyecto en cuestión.

6.1.1.2. Alcance. La presente ERS no solo afecta directamente el proyecto correspondiente al Sistema Contenedor de Aplicaciones de Entrenamiento Cognitivo ARCA, adicionalmente, establece el campo de acción y la posibilidad de que futuros profesionales y estudiantes que se encuentren por realizar un proyecto de grado con la Universidad Católica de Colombia continúen el desarrollo de nuevos módulos del sistema que no se encuentren abarcados dentro del alcance del presente proyecto de investigación; Proyectos como la implementación de un método de graficación estadística integrada en el sistema de los datos almacenados correspondientes a determinado paciente, entre otros procesos.

6.1.1.3. Personal involucrado.

Nombre	Sonia Gisela Rios
Rol	Cliente
Categoría profesional	Doctora en Psicología
Responsabilidades	Acompañar, evaluar y guiar el desarrollo del proyecto brindando la información solicitada al mismo para lograr la consecución de los objetivos.
Información de contacto	Correo Electrónico: sgrios@ucatolica.edu.co Teléfono Celular: 3158826941
Aprobación	

Tabla 3: Involucrado Cliente

Nombre	Holman Diego Bolívar
Rol	Tutor y director del Proyecto
Categoría profesional	Ingeniero de Sistemas
Responsabilidades	Guiar, evaluar y corregir al equipo de trabajo conformado por los estudiantes involucrados, de forma que se alcance el éxito del proyecto y se logre establecer una correcta comunicación entre el sector de desarrollo y el sector cliente.
Información de contacto	Correo Electrónico: hdbolivar65@ucatolica.edu.co Teléfono Celular: 3003117177
Aprobación	

Tabla 4: Involucrado Tutor Proyecto de Grado

Nombre	Camila Castillo Ulloa
Rol	Desarrollador
Categoría profesional	Estudiante 10° semestre de Ing. De Sistemas
Responsabilidades	Desarrollo e Implementación del Software
Información de contacto	Correo Electrónico: ccastillo54@ucatolica.edu.co Teléfono Celular:
Aprobación	

Tabla 5: Involucrado Estudiante Facultad de Ingeniería 1

Nombre	Jean Carlo Arévalo Díaz
Rol	Desarrollador
Categoría profesional	Estudiante 10° semestre de Ing. De Sistemas
Responsabilidades	Desarrollo del Proyecto
Información de contacto	Correo Electrónico: jcarevalo92@ucatolica.edu.co Teléfono Celular: 3212602231
Aprobación	

Tabla 6: Involucrado Estudiante Facultad de Ingeniería 2

6.1.1.4. Definiciones, acrónimos y abreviaturas.

- **ERS:** Documento de Especificación de Requerimientos de Software, corresponde a una descripción completa, detallada, consistente, inequívoca, correcta, medible, modificable y verificable del comportamiento de determinado sistema el cual va a ser desarrollado.
- **Requerimiento funcional (RF):** Corresponde a una función del sistema de software abarcando todos sus componentes, como descripción, entradas, salidas, entre otras.

- **Requerimiento no Funcional (NRF):** También conocido como atributo de calidad, especifica criterios que juzgan la operación de un sistema, es decir, que describen características de funcionamiento.
- **Restricción Tecnológica (RT):** Establecen parámetros y limitaciones del sistema de índole técnico como el tipo de tecnología a implementar, software, etc.
- **Restricción de Recursos (RR):** Limitan y/o establecen las restricciones del sistema entorno a los recursos económicos, de tiempo, humanos, entre otros.
- **EEC:** Ejercicios de Entrenamiento Cognitivo, corresponden a actividades lúdicas digitalizadas, o videojuegos de computador diseñados de forma que se mitigue el avance de enfermedades de deterioro cognitivo leve como el Alzheimer, la Esclerosis Múltiple, Demencia entre otros, en pacientes que los utilizan realizando actividades repetitivas que ejercitan áreas de memoria del mismo.

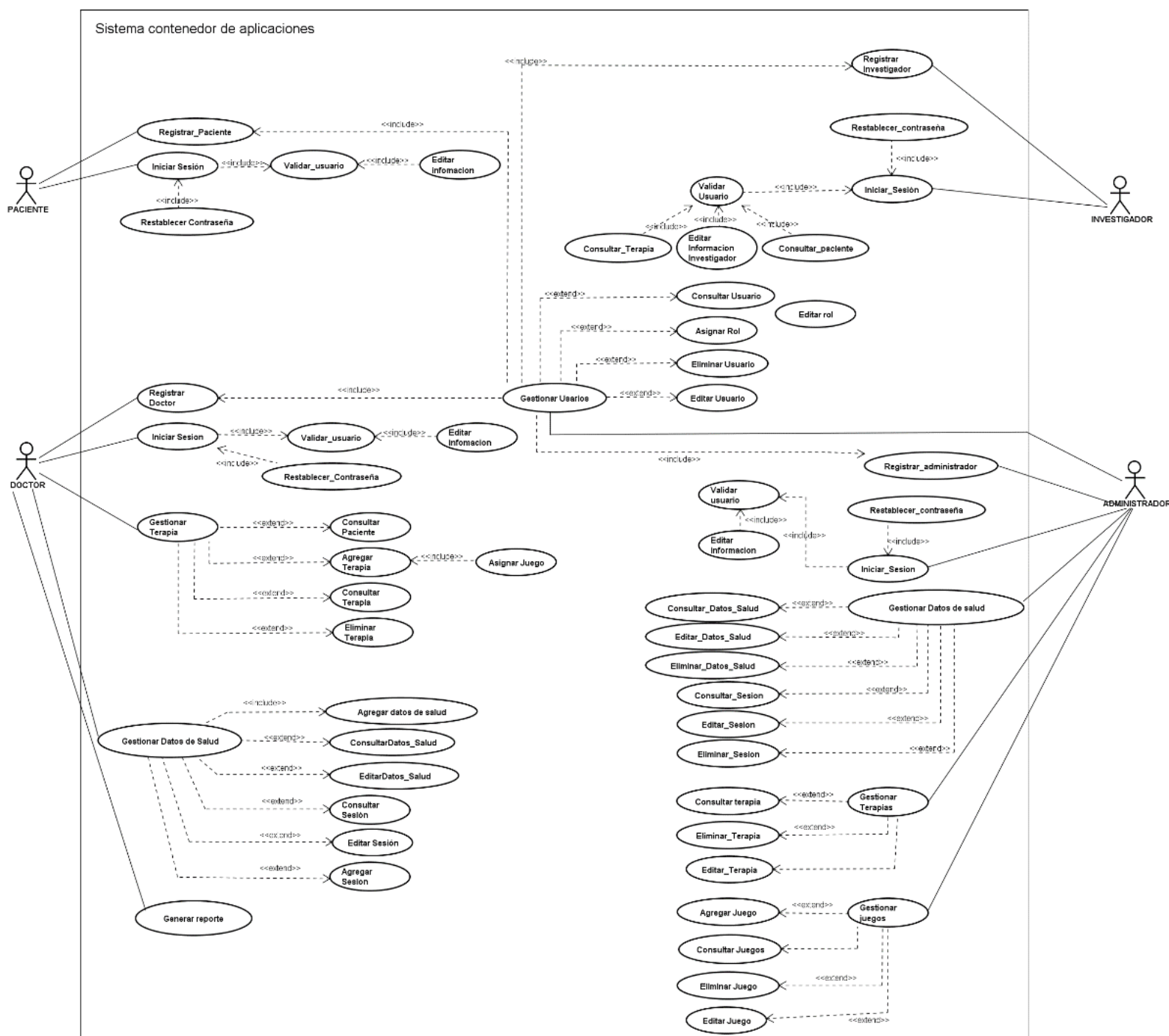
6.1.2. Descripción general. En el presente se realizará un seguimiento detallado a los diversos procesos que brindan funcionalidad a un sistema, expresando paquetes y/o módulos con sus respectivos casos de uso, actores, supuestos y dependencias.

6.1.2.1. Perspectiva del producto. El presente proyecto se encuentra dentro del contexto de Aplicaciones de Entrenamiento Cognitivo para el apoyo a pacientes en el proceso de rehabilitación de deterioro cognitivo, dichos aplicativos se han desarrollado por otros equipos de estudiantes desarrolladores conectados al proceso en conjunto y bajo el apoyo y consentimiento del Ingeniero Holman Bolívar. Actualmente el proyecto que se desea desarrollar adapta, incorpora y despliega dichos aplicativos mediante un sistema de información contenedor de aplicaciones que permita a los usuarios registrados en la base de datos de la plataforma ejecutar las diversas funciones y gestionar la información alojada dentro del mismo. El desarrollo del presente proyecto representaría un gran apoyo en la sistematización de procesos de gestión de terapias en centros médicos de apoyo a pacientes con deterioro cognitivo, agilizando procesos y facilitando el entorno para todos los entes involucrados.

6.1.2.2. Funcionalidad del producto. El proyecto del Sistema Contenedor de Aplicaciones de Entrenamiento Cognitivo ARCA se encarga esencialmente de desplegar los softwares de EEC, permitiendo disponibilidad total y permanente, agilizando los procesos de papeleo y documentación de las diversas terapias brindadas por el centro médico a pacientes afectados por el deterioro cognitivo. La mecánica del mismo radica básicamente en que un miembro del personal médico, comúnmente Doctor, consulta los datos clínicos de un paciente a su disposición, y en base al historial de sesiones terapéuticas, evalúa y asigna una nueva terapia según los parámetros que más beneficien al paciente según su evolución. Una vez asignadas el usuario de índole "Doctor" puede modificar, eliminar o agregar nuevas terapias; ahora bien, el paciente sencillamente accede al sistema y realiza las actividades terapéuticas correspondientes. Finalmente, el administrador controla y supervisa la globalidad del entorno del software.

A continuación, se describe el modelo de casos de uso correspondiente al sistema descrito previamente, así como las funcionalidades otorgadas y/o permitidas para cada uno de los actores del sistema:

Ilustración 5: Diagrama de Casos de Uso



Fuente: Los Autores

6.1.2.3. Características de los usuarios. En el universo de la ejecución del presente proyecto del Sistema Contenedor de Aplicaciones de Entrenamiento Cognitivo, participan cuatro actores, los cuales se distribuyen como sigue:

- **Paciente:** Corresponde al directamente afectado del sistema como tal, es decir, el actor principal a quien se dirigen todos los beneficios, y el

encargado de efectuar las terapias en las condiciones establecidas por el Doctor.

Tipo de usuario	Paciente
Formación	Manejo de dispositivos móviles o computadores básico o bien sea un apoyo externo que adecúe el ambiente para la ejecución de las terapias mediante el uso del sistema ARCA.
Habilidades	Realizar las sesiones terapéuticas previstas.
Actividades	Realizar las terapias en los días establecidos.

Tabla 7: Rol Paciente

- **Doctor:** Se encarga de gestionar las terapias apropiadas según su propio criterio y en base a los datos médicos para los pacientes que se tienen a cargo. Adicionalmente establecen específicamente las funciones ejecutivas a ejercitar, así como los EEC adecuados para la evolución del paciente.

Tipo de usuario	Doctor
Formación	Medicina profesional
Habilidades	Creación de terapias acorde a las necesidades cognitivas y padecimientos del paciente.
Actividades	Crear, modificar y eliminar terapias para cada paciente Asignar Ejercicios de Entrenamiento Cognitivo acorde a cada necesidad del paciente. Evaluar la evolución clínica del paciente según su historial de terapias. Establecer las funciones ejecutivas, así como su prioridad a ser trabajadas en determinado paciente durante determinada terapia.

Tabla 8: Rol Doctor

- **Investigador:** Tienen la facultad de consultar la información personal, médica de los pacientes, así como su historial de terapias, de forma que se especialice el caso de un paciente en particular con determinada característica especial.

Tipo de usuario	Investigador
Formación	Especialización en determinada área médica
Habilidades	Creación de terapias acorde a las necesidades cognitivas y padecimientos del paciente.

Actividades	<p>Crear, modificar y eliminar terapias para cada paciente</p> <p>Asignar Ejercicios de Entrenamiento Cognitivo acorde a cada necesidad del paciente.</p> <p>Evaluar la evolución clínica del paciente según su historial de terapias.</p> <p>Establecer las funciones ejecutivas, así como su prioridad a ser trabajadas en determinado paciente durante determinada terapia.</p>
-------------	--

Tabla 9: Rol Investigador

- **Administrador:** Básicamente tienen control total sobre el sistema de información en cuestión bien sea usuarios, terapias, EEC, funciones ejecutivas, consultas, etc.

Tipo de usuario	Administrador
Formación	Ninguna.
Habilidades	<p>Conocimiento total del entorno del sistema de apoyo y entrenamiento cognitivo.</p> <p>Gestión y conocimiento de las funciones ejecutivas evaluadas.</p> <p>Liderazgo.</p> <p>Manejo de personal.</p>
Actividades	<p>Crear, modificar y eliminar terapias.</p> <p>Crear, modificar y eliminar usuarios.</p> <p>Crear, modificar y eliminar funciones ejecutivas.</p> <p>Crear, modificar y eliminar EEC.</p>

Tabla 10: Rol Administrador

6.1.2.4. Restricciones.

- La metodología a implementar en el desarrollo del proyecto corresponde a cascada (Waterfall) adaptada con PSP.
- El proyecto será desarrollado únicamente por dos estudiantes descritos en la sección de Personal Involucrado.
- La duración del desarrollo del proyecto corresponde a cuatro (4) meses que finalizan a finales del mes de octubre del presente año.
- El sistema debe ser Web Responsive, es decir, que se adapte su visualización y correcto funcionamiento tanto en Dispositivos móviles como en computadoras.

6.1.2.5. Suposiciones y dependencias. La aplicación se realizará de forma que se pueda ajustar totalmente al tamaño de la pantalla, es decir, ser Web Responsive, por lo cual en caso dado que se realice una terapia en un dispositivo móvil, y otra en otro intervalo de tiempo en un computador, ambas plataformas tecnológicas ejecuten a la perfección los EEC. Por otra parte, se puede consolidar tanto en el mercado nacional como en el internacional, siendo dirigida a un número grande de población objetivo debido a la facilidad y mínimos requerimientos de los recursos necesarios para poder desplegar los aplicativos de entrenamiento cognitivo.

6.1.2.6. Evolución previsible del sistema. El sistema se desarrollará de forma que a un futuro cercano otro grupo de desarrollo certificado y aprobado por el cliente y la Universidad Católica de Colombia implementen un sistema de graficación estadística incluido dentro de la misma plataforma contenedora que permita a los investigadores evaluar ciertos comportamientos y evoluciones según datos estadísticos, y tomar una serie de decisiones en el ámbito de las terapias a efectuarse en los pacientes para mejorar su condición.

Requisitos específicos.

6.1.3.1. Requisitos comunes de los interfaces.

- *Interfaces de usuario*
 - El sistema inicialmente debe desplegar a todos los tipos de usuario la pantalla de logueo con el apartado de registrar usuario, inicio de sesión, y recordar contraseña.
 - El software desplegará a los usuarios de tipo Paciente únicamente el apartado de edición de perfil, cerrado de sesión y los EEC visualizados en pantalla de forma que él efectúe su sesión terapéutica con el (los) videojuegos correspondientes.
 - Se mostrará al usuario de índole Doctor un apartado total de consulta de pacientes registrados en el sistema, donde al hacer efectiva la búsqueda y hallazgo, se desplieguen en pantalla tanto la información personal, como la nacional, adicionalmente se cuenta con apartados de edición de perfil, cierre de sesión y gestión de terapias.

- El sistema desplegará un apartado correspondiente a toda la gestión de la plataforma, es decir, gestión de terapias, consulta de pacientes, administración de funciones ejecutivas y juegos.

- Interfaces de hardware

Se requiere el acceso a un ordenador o dispositivo móvil con acceso a Internet para su uso.

- Interfaces de software

- El sistema debe funcionar en navegadores Google Chrome, Internet Explorer y Mozilla Firefox.
- El software debe poder ser utilizado en sistemas operativos Android, Windows Phone, IOS, Windows y Mac.

6.2. HISTORIAS DE USUARIO

A través de las fases iniciales del desarrollo del presente, fue necesaria la definición de las Historias de Usuario necesarias para la realización del Proyecto, en este apartado se describen las funcionalidades de cada uno de los actores participantes del sistema de información, lo cual permite un correcto análisis de desarrollo con la finalidad de cubrir cada una de esas necesidades a nivel de software.

A continuación, se despliega dicha información descrita en [Tabla 11: Historias de Usuario]:

Historias de Usuarios	Módulo Pacientes
HU-01	Registrar paciente
HU-02	Iniciar sesión / Paciente
Historias de Usuarios	Módulo de Doctores
HU-03	Registrar Doctor
HU-04	Iniciar sesión /Doctor
HU-05	Gestionar terapia
HU-06	Gestionar datos de salud
HU-07	Generar reporte
Historias de Usuarios	Módulo de investigador
HU-08	Registrar Investigador
HU-09	Iniciar sesión / Investigador
Historias de Usuarios	Módulo de Administrador
HU-010	Registrar Administrador
HU-011	Iniciar sesión / Administrador

HU-012	Gestionar datos de salud
HU-013	Gestionar terapias
HU-014	Gestión de juegos
HU-015	Gestión de usuarios

Tabla 11: Historias de Usuario

El detalle de cada una de las Historias de Usuario, puede ser consultado en [Anexo A: Especificación de Requerimientos de Software (ERS)]

6.3. ARQUITECTURA

El desarrollo de este apartado tiene como objetivo especificar de forma clara el diseño de software que se utilizará para el desarrollo del Sistema Contenedor de Aplicaciones ARCA el cual será el producto resultado de la aplicación de la arquitectura que se encuentra en el presente documento. Por medio de este documento se procura representar en términos arquitectónicos y de diseño todos los requerimientos definidos en el Documento de Especificación de Requerimientos de Software.

Esta sección es la principal fuente de información para empezar con el desarrollo del sistema y la integración de todos sus componentes. Este documento hará parte de los entregables del trabajo de grado, desarrollado por los autores del mismo, bajo la tutoría del Ingeniero Holman Diego Bolívar.

El desarrollo del sistema contenedor de aplicaciones permitirá contribuir con la estructuración de la información que se maneja a la hora de aplicar los ejercicios de entrenamiento cognitivo (EEC) ya desarrollados en pacientes con deterioro cognitivo, con el fin de facilitar el acceso a la información y a su debido análisis; se encontrará desarrollada en idioma español. Adicionalmente, será una aplicación Web orientada a brindar acceso a todos los pacientes con enfermedades cognitivas y doctores que se encuentren el proceso de tratamiento de la enfermedad, estos podrán ejecutar los EEC y llevar a cabo su respectivo registro y análisis de la información; se busca que a la culminación del proyecto este tenga la capacidad de permitir el registro de usuarios y cuente con un contenedor de terapias en el cual durante el transcurso de su ejecución se generen diversos resultados que puedan organizarse de forma rápida y estructurada.

6.3.1. Atributos, métricas y criterio de medición para validar calidad del software de acuerdo al estándar NC/ISO 9126. El estándar internacional ISO 9126 es utilizado para evaluar productos de software por medio de algunos atributos de calidad ya establecidos, para el sistema de información se contará con los factores que se encuentran diligenciados en [Tabla 12: Atributos, métricas y criterio de medición para validar calidad del software], en donde estos se tendrán en cuenta para la evaluación de calidad del proyecto una vez se encuentre culminado y se proceda a realizar las diferentes pruebas sobre el sistema.

VISTA	FACTOR DE CALIDAD	CRITERIO DE CALIDAD	METRICAS	UNIDAD DE MEDIDA	
FISICA	Eficiencia	Memoria de almacenamiento	Memoria utilizada por paciente al realizar un ejercicio de Entrenamiento Cognitivo	Megabyte (MB)	
		Memoria Utilizada en procesamiento	Memoria Utilizada en el Dispositivo al procesamiento de un ejercicio de Entrenamiento Cognitivo	Kilobyte (KB)	
		Tiempo de respuesta	Tiempo promedio de respuesta por evento de interacción con el usuario.	Milisegundos	
LOGICA	Confiabilidad	Datos almacenados de acuerdo a su naturaleza	% de datos almacenados de acuerdo a su naturaleza por interacción	% Datos	
		Disponibilidad	Solicitudes atendidas satisfactoriamente	% de Solicitudes atendidas satisfactoriamente por hora	% por Hora
		Funcionalidad	Concurrencia	Errores del sistema por usuarios ejecutando el mismo Ejercicio de Entrenamiento Cognitivo Simultáneamente	% de error por número de usuarios conectados simultáneamente
CASOS DE USO	Usabilidad	Facilidad para ser aprendido	Proporción del número de funcionalidades comprendidas por el usuario	P=A/B A: Funciones comprendidas por el usuario	

	Empatía	Proporción de usuarios a los que les agrada la interfaz y colores utilizados para el desarrollo del sistema.	B: Total de funciones $F=C/D$ C: usuarios a los que les agrada la interfaz del sistema D: Total de usuarios encuestados
--	---------	--	--

Tabla 1: Atributos, métricas y criterio de medición para validar calidad del software

6.3.2. Stakeholders. A continuación, como se puede observar en [Tabla 13: Stakeholders] se presentará una lista de los stakeholders es decir todas las personas interesadas en el proyecto que directa o indirectamente son el apoyo para que el proyecto funcione.

STAKEHOLDERS	DESCRIPCIÓN
Pacientes	Son usuarios del sistema que ejecutan los juegos de entrenamiento cognitivo dependiendo de la terapia asignada por el doctor.
Doctores	Son los usuarios que tendrán el control de la información médica, el manejo y análisis de terapias de cada uno de los pacientes.
Administrador	Es el usuario que tendrá el control total del sistema, será quien permite el acceso asignando roles a cada usuario registrado del sistema.
Investigadores	Son usuarios que tendrán permisos limitados únicamente para poder hacer el respectivo análisis de los datos almacenados por el sistema de cada una de las terapias.

Tabla 2: Stakeholders

6.3.3. Representación arquitectónica y puntos de vista. En el presente documento se propone exponer todos los aspectos y características que harán parte de la arquitectura del sistema contenedor de aplicaciones ARCA, para la descripción de estos se tuvo en cuenta el modelo 4+1 de Kruchten, en el cual se describen por medio del uso de múltiples puntos de vista la arquitectura en conjunto, permitiendo abordar los intereses de los distintos Stakeholders y el cumplimiento de los requisitos funcionales y no funcionales;

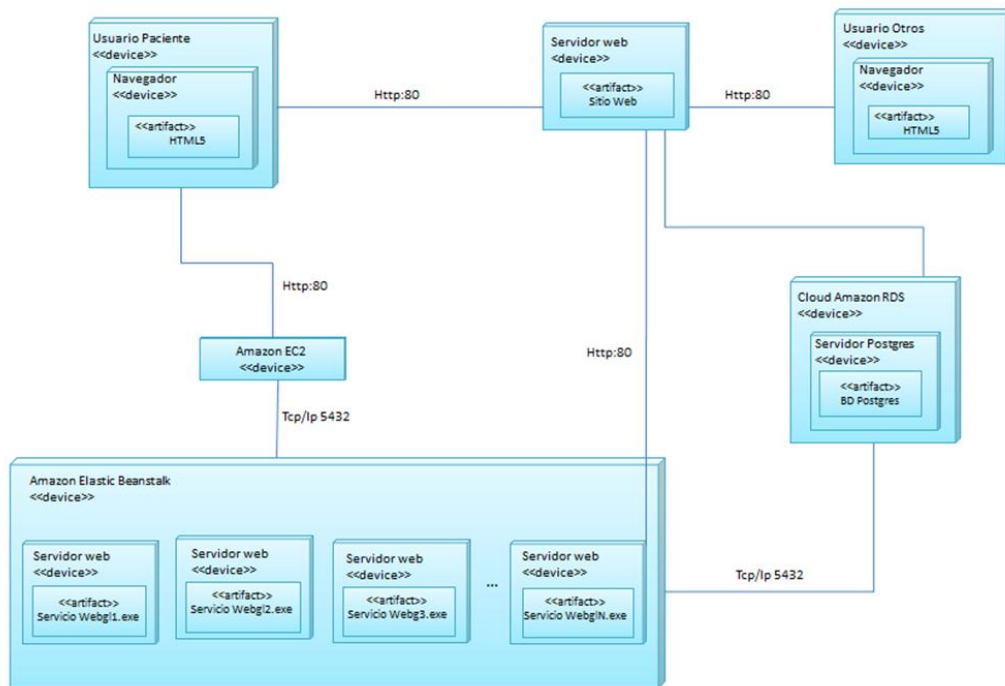
Para el desarrollo del proyecto se tendrán en cuenta las vistas arquitecturales:

6.3.3.1. Vista física. La vista física especifica la ejecución de la aplicación, tiene en cuenta requerimientos no funcionales como: tolerancia a fallos, escalabilidad, desempeño, etc.

Diagrama de despliegue

El Diagrama de Despliegue modela la arquitectura en tiempo de ejecución del sistema; esta se encuentra desarrollada sobre servicios de computación en la nube de Amazon (Amazon Web Services), como se puede observar desde el sitio web el paciente podrá ingresar al sistema y podrá ejecutar (si tiene asignada una terapia) los juegos de entrenamiento cognitivo que junto con el sitio web se encontraran alojados en el servicio ElasticBeanstalk; se hará uso de Amazon EC2 el cual reducirá el tiempo necesario para obtener e iniciar nuevas instancias del servidor permitiendo escalar la su capacidad ya sea aumentándola o reduciéndola, en función de las necesidades.

Ilustración 6: Diagrama de Despliegue



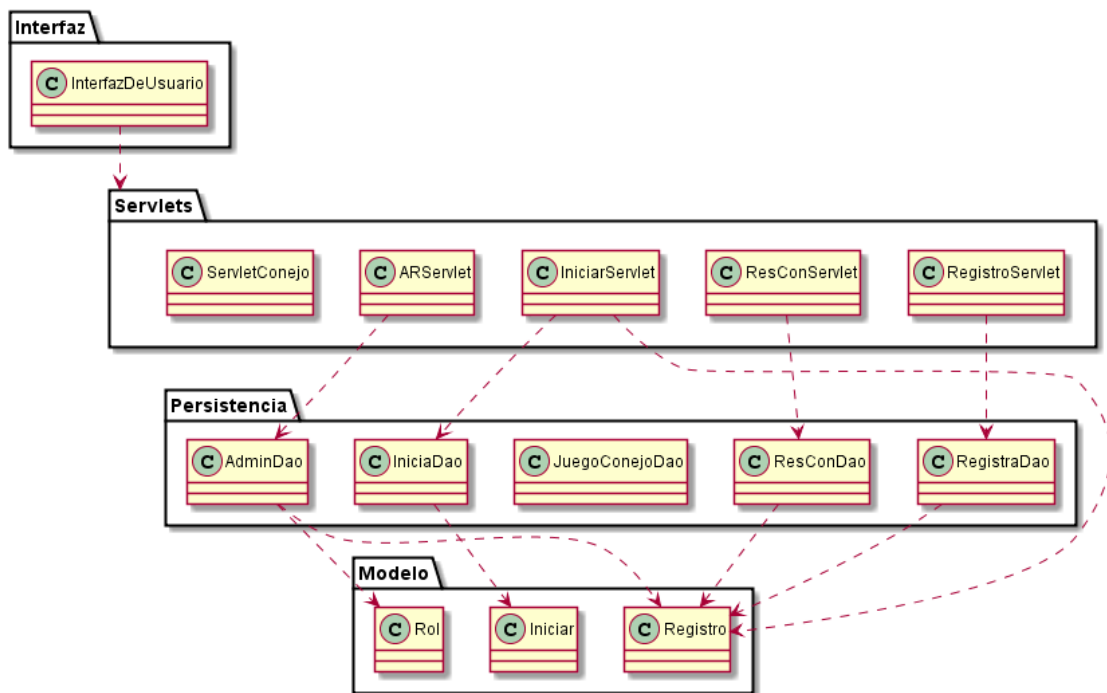
Fuente: Los Autores

6.3.3.2. Vista lógica. La vista lógica sustenta los requisitos funcionales, es decir lo que el sistema debe brindar a los usuarios, enfocándose en describir la estructura y funcionalidad del sistema.

Diagramas de clases

El diagrama de clases describe la estructura del sistema mostrando sus clases, atributos, operaciones y las relaciones entre los objetos.

Ilustración 7: Diagrama de Clases.

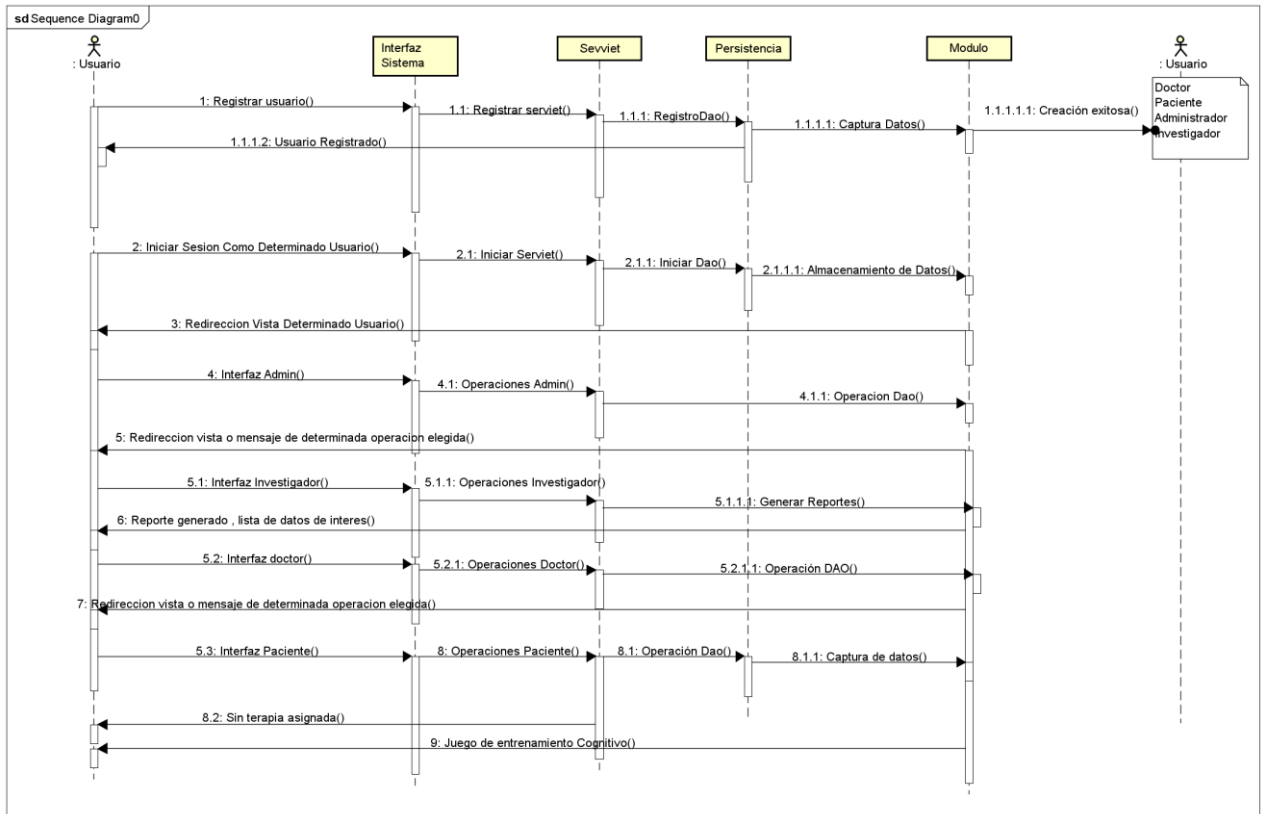


Fuente: Los Autores

Diagrama de secuencia

En el diagrama de secuencia se podrá observar el comportamiento dinámico y en tiempo real del sistema, basándose en la secuencia de los mensajes intercambiados entre los objetos, este diagrama cuenta con 2 ejes, el vertical hace referencia al tiempo y el horizontal a los diferentes objetos.

Ilustración 8: Diagrama de Secuencia

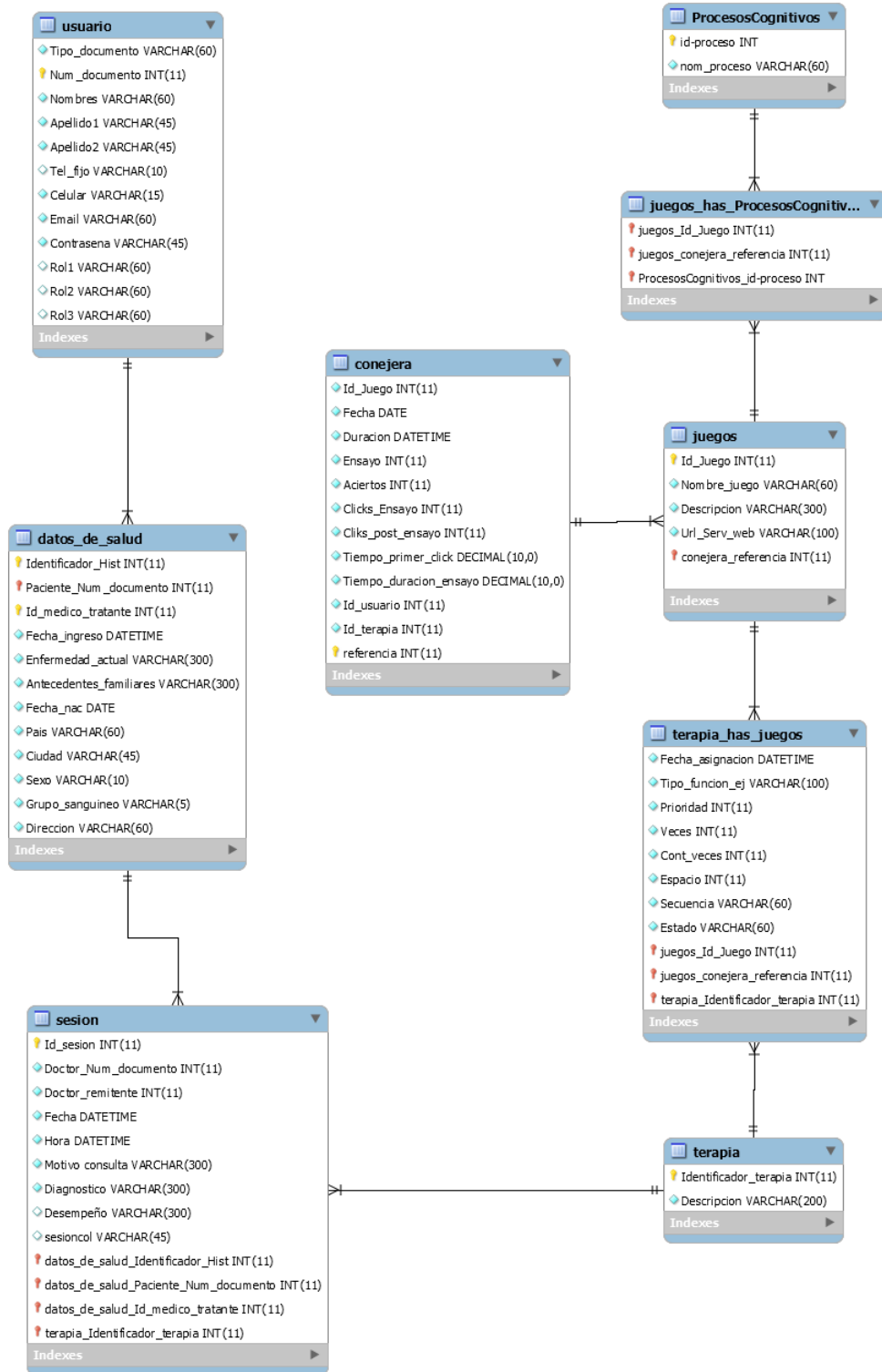


Fuente: Los Autores

Diagrama de modelo de datos

En el modelo de datos se realizará la representación de las entidades importantes en el sistema de información ARCA teniendo en cuenta sus relaciones y atributos, este modelo cuenta con 9 esquemas de almacenamiento de datos, en donde la tabla principal de todo el diagrama es la tabla de usuario, en el cual se almacenan los datos de quienes tienen acceso al sistema, es decir usuario que no se encuentre registrado y verificado por el administrador no tendrá acceso a la plataforma.

Ilustración 9: Diagrama de Modelo de Datos

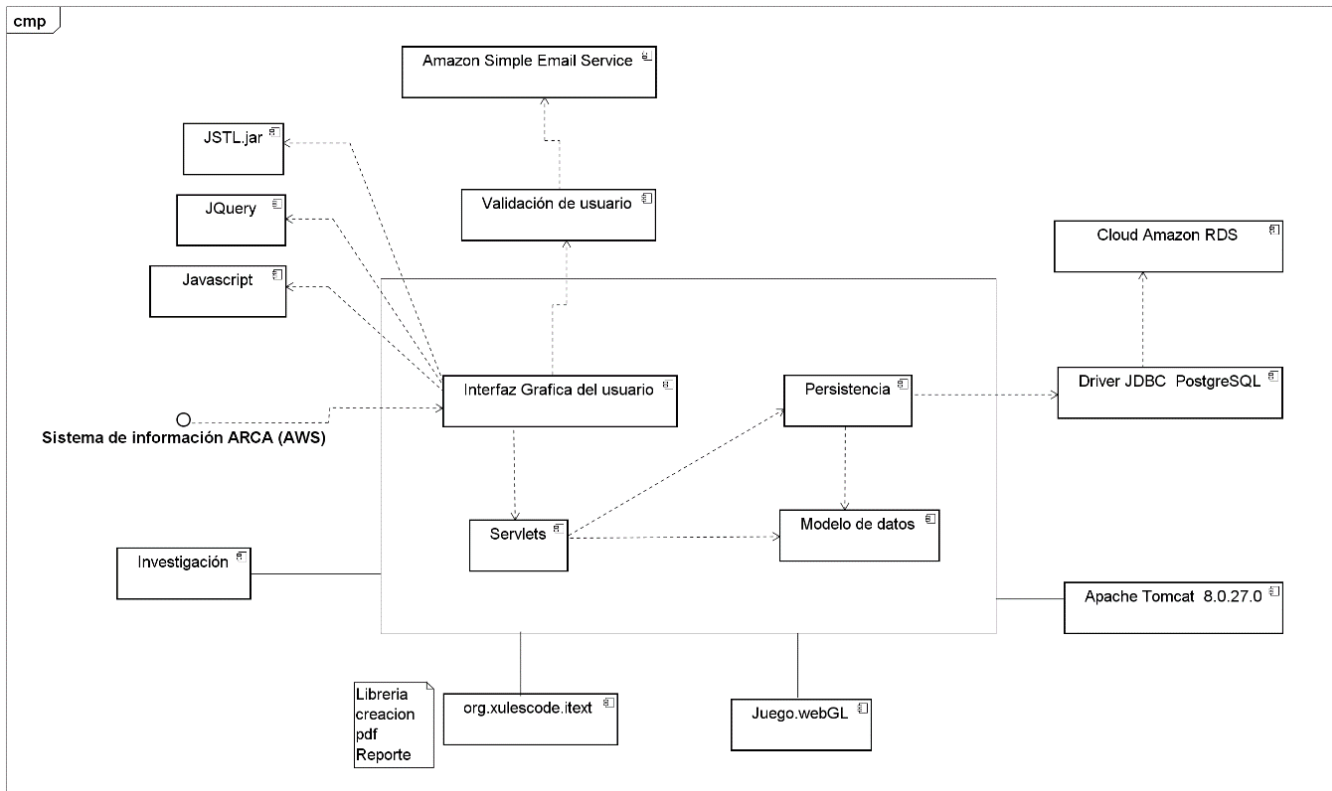


Fuente: Los Autores

Diagrama de componentes

Por medio del diagrama de componentes se podrá observar cómo se encuentra dividido el sistema, mostrando las dependencias entre cada uno de estos, y los componentes externos del sistema como el driver JDBC, Amazon Simple Email Service, Tomcat, etc.

Ilustración 10: Diagrama de Componentes

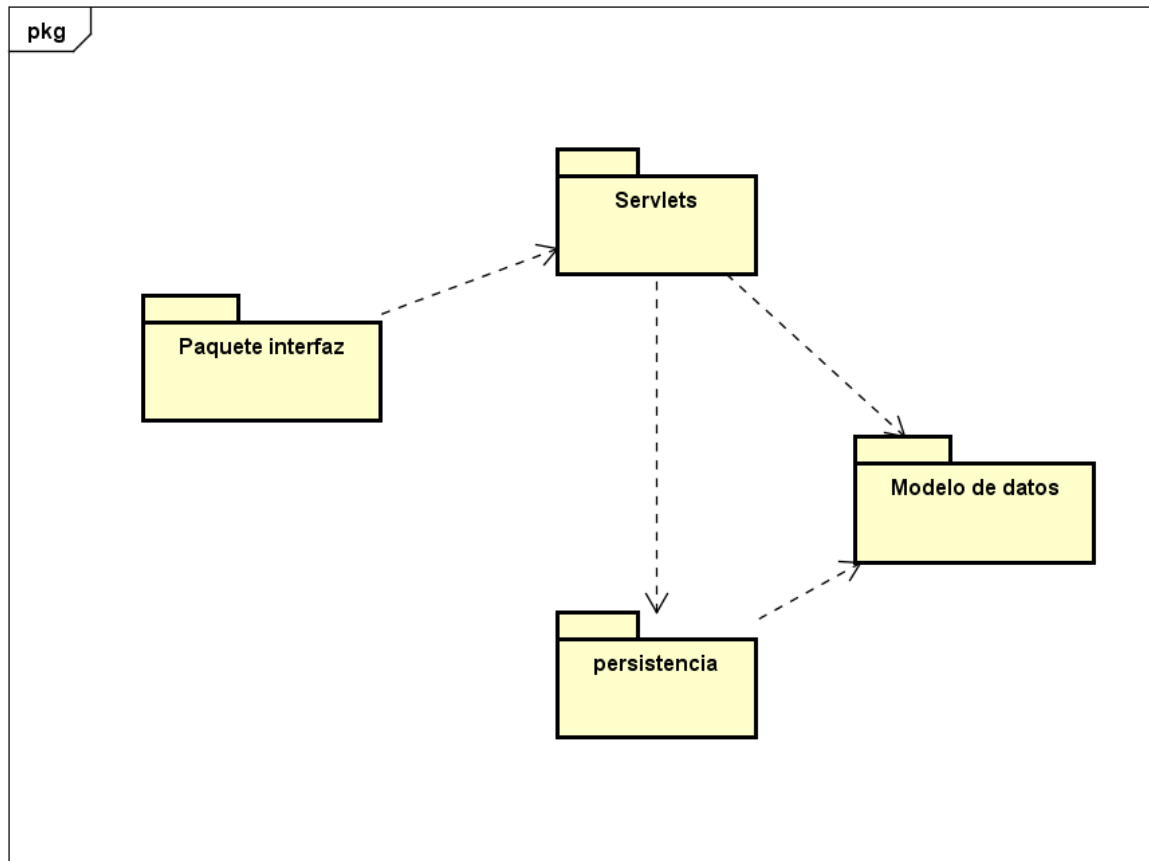


Fuente: Los Autores

Diagrama de paquetes

El diagrama de paquetes se encuentra dividido en 4 unidades lógicas las cuales son: el paquete de interfaz que es donde se encuentran las vistas del usuario del sistema, los Servlets, la persistencia y el modelo de datos, estos paquetes representan como se encuentra estructurado el sistema.

Ilustración 11: Diagrama de Paquetes



Fuente: Los Autores

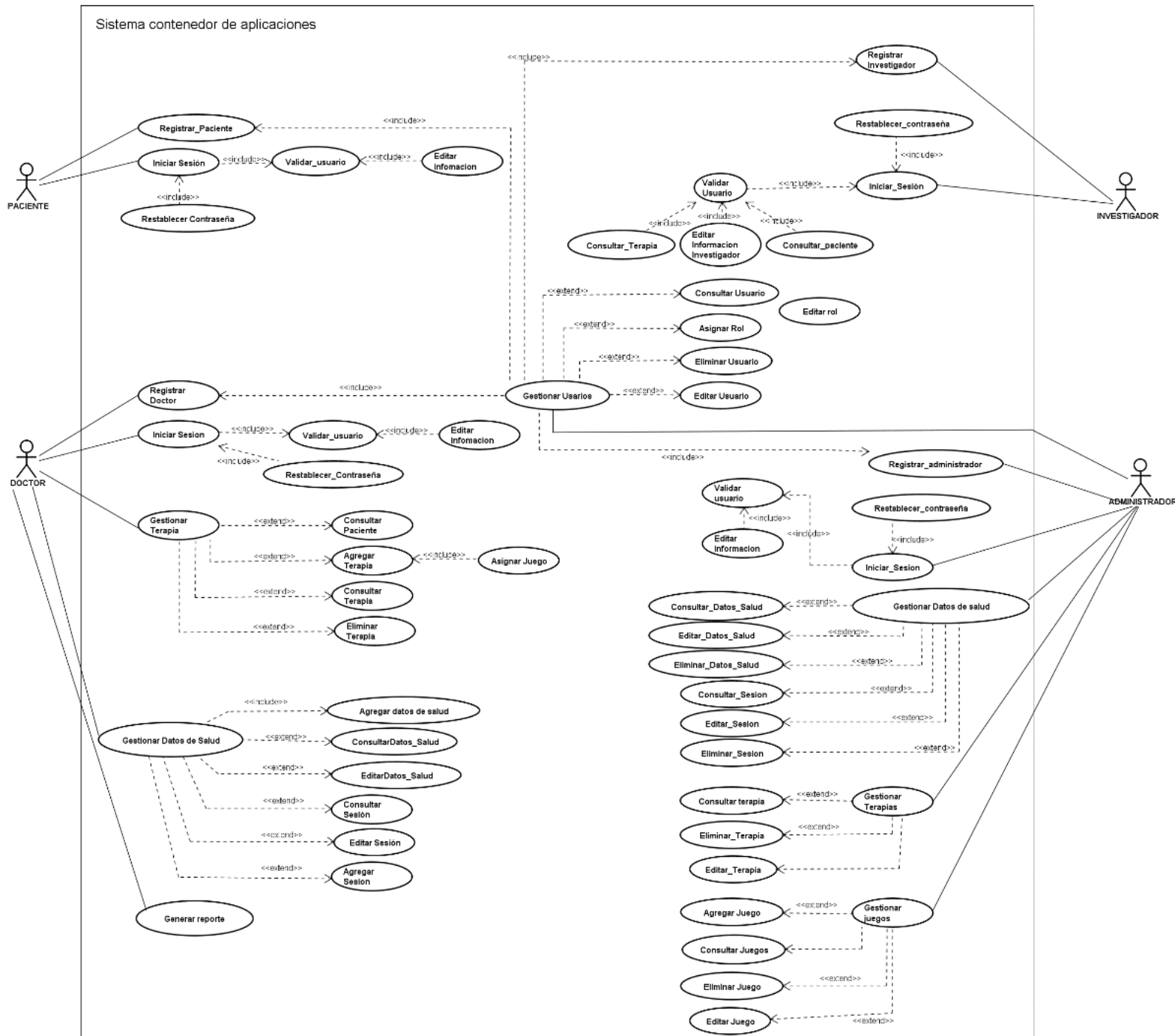
6.3.3.3. Vista de casos de uso. La vista de casos de uso representa la unificación de todas las vistas. De esta forma a través de cada caso de uso se debe poder hacer una trazabilidad de todos los componentes del sistema, son los responsables de que el sistema cubra una cierta funcionalidad.

Diagrama de casos de uso

El diagrama de casos de uso especifica la comunicación y el comportamiento del sistema mediante la interacción de los usuarios, los principales actores del sistema serán:

- Los pacientes.
- Doctores.
- Investigadores.
- Administrador.

Ilustración 12: Diagrama de casos de uso



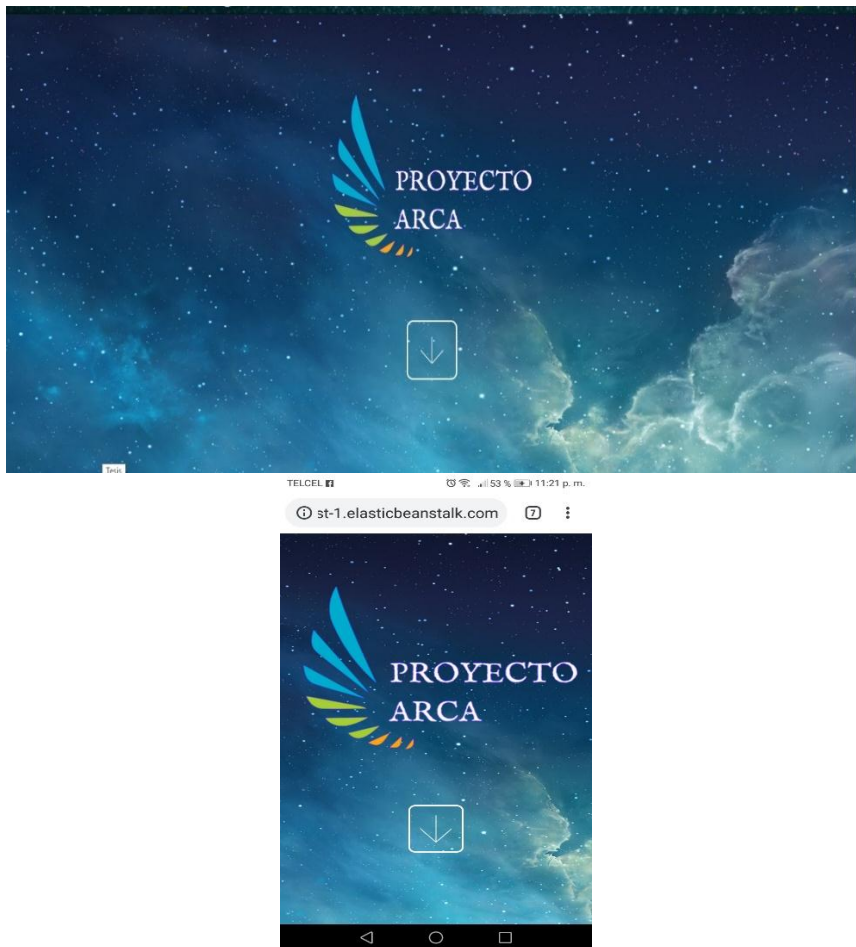
Fuente: Los Autores

7. SOFTWARE ARCA

7.1. APARIENCIA Y FUNCIONALIDAD DEL SOFTWARE

En esta sección se evidencia el software producto del desarrollo descrito a lo largo del presente documento. Inicialmente el sistema basado en tecnología Web Responsive que permite su despliegue y autoajuste en cualquier dispositivo indiferentemente de su tamaño de pantalla despliega la siguiente sección de bienvenida al usuario, como se evidencia en la siguiente imagen, el sistema se despliega perfectamente tanto en un ordenador como desde un dispositivo móvil.

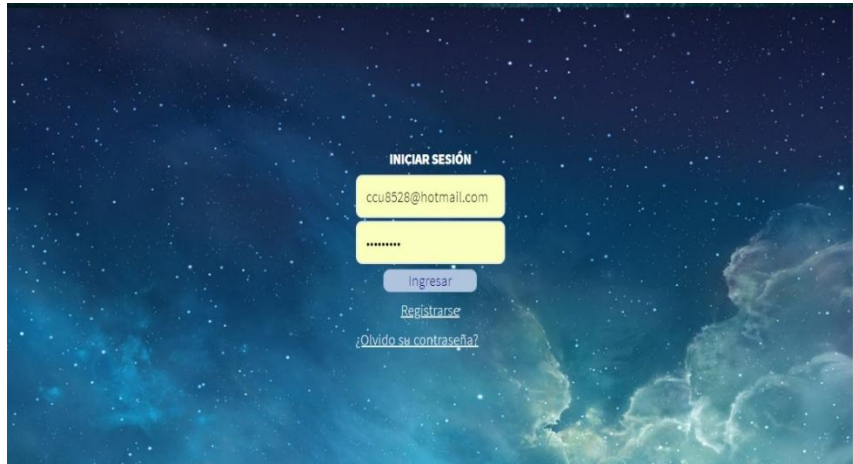
Ilustración 13: Pantalla de Inicio del Software



Fuente: Los Autores

A continuación, se evidencia el sistema de logueo del software producto. Una vez que el usuario se desplaza verticalmente, se despliega la sección de inicio de sesión correspondiente.

Ilustración 14: Pantalla de Inicio de Sesión



TELCEL 53 % 11:21 p.m.

st-1.elasticbeanstalk.com



Fuente: Los Autores

Una vez autenticado el usuario, se despliega la pantalla correspondiente al home de cada rol de usuario.

Ilustración 15: Pantalla de Inicio de Administrador



Fuente: Los Autores

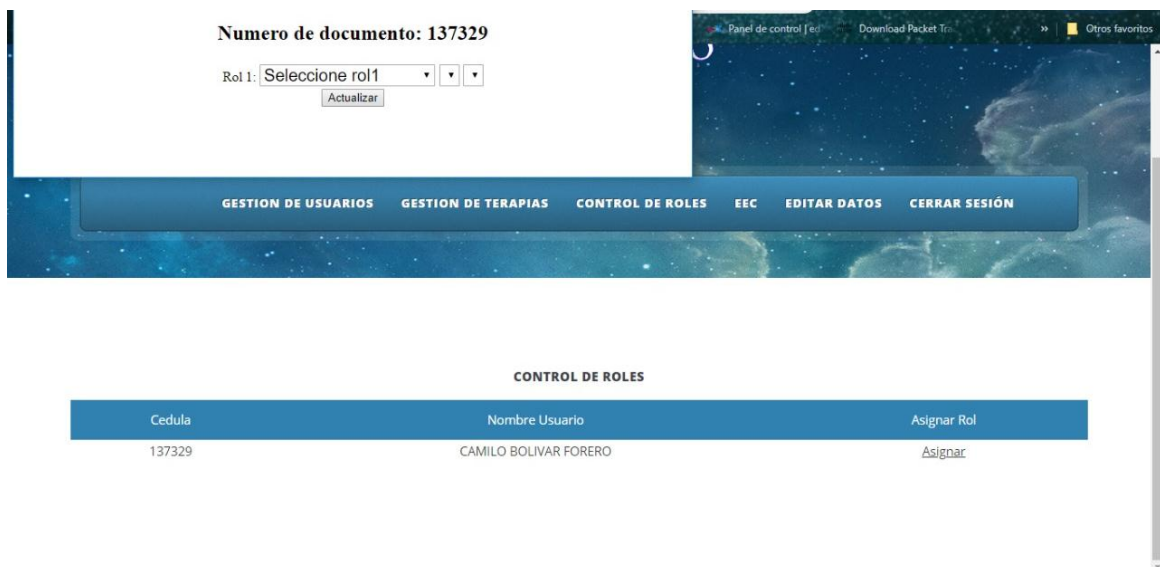
El sistema permite la gestión de usuarios por parte de un usuario administrador como se observa en la siguiente ilustración.

Ilustración 16: Pantalla de Gestión de Usuarios



Fuente: Los Autores

El control de roles por parte de un administrador también se contempla dentro de las funcionalidades del software.



Como se evidencia, el sistema automáticamente redirecciona al usuario a una pantalla de bienvenida según su tipo de rol registrado, en este caso el usuario de tipo Doctor, permitiendo la disponibilidad y acceso de las funcionalidades correspondientes para cada tipo de usuario.

Ilustración 17: Pantalla de Inicio de Doctor



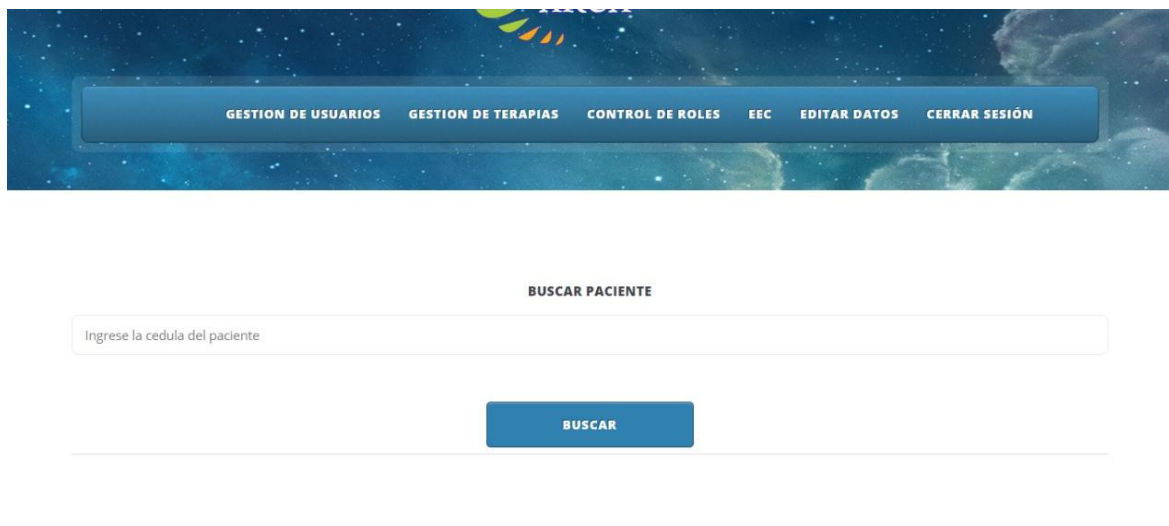
El sistema permite que cada usuario edite los datos e información correspondiente a su perfil, y en caso de ser un usuario de rol Administrador, este puede gestionar la información de cualquier usuario alojado en el sistema.

Ilustración 18: Pantalla de Edición de Datos



Se posibilita la búsqueda de pacientes por medio del número de documento de identidad.

Ilustración 19: Pantalla de Búsqueda de Paciente por Cédula



Fuente: Los Autores

Ilustración 20: Pantalla de Búsqueda Satisfactoria



Fuente: Los Autores

Como se observa en [Ilustración 21: Listado de usuarios registrados] los usuarios se registran en el sistema satisfactoriamente asegurando la permanencia de los datos en el mismo:

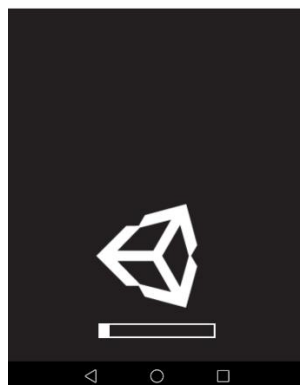
Ilustración 21: Pantalla de Listado de Usuarios Registrados

Cedula	Nombre Usuario	Rol	Gestionar
39694118	aida cadena Cardenas	Investigador	Editar eliminar
650409	ANDREApolla PINZON YEPES	Paciente	Editar eliminar
1013667126	paulolondra BARRAGAN GARCIA	Administrador	Editar eliminar
539953	ADRIANA CUJAR ALARCON	Doctor	Editar eliminar
109722872	Maria Consuelo Castillo perez Costelo	Paciente	Editar eliminar
1023667126	CESAR RAMIREZ LAVERDE	Paciente	Editar eliminar
1344435839	Camila Carolina Castro Ulloa	Administrador	Editar eliminar
713388	ADRIANA CUJAR ALARCON	Investigador	Editar eliminar
668795	ADRIANA GOMEZ BARRAGAN	Investigador	Editar eliminar
573030	ADRIANA SALCEDO SEGURA	Investigador	Editar eliminar
320945	ALEXANDER DUARTE SANDOVAL	Investigador	Editar eliminar
833711	ALCIRA CARVAJAL ZAMBRANO	Investigador	Editar eliminar
163095	AMPARO MONTOYA ACUÑA	Investigador	Editar eliminar
634787	ANA LOZANO SANTOS	Investigador	Editar eliminar
751006	ANDREA ZAMBRANO BARRAGAN	Investigador	Editar eliminar
226575	ANDREA ACUÑA MENDOZA	Investigador	Editar eliminar
510090	ANDREA PILAR CORTES	Investigador	Editar eliminar
878048	ANDREA PILAR GUZMAN	Investigador	Editar eliminar
760317	BERTHA PATRICIA BARBOSA	Paciente	Editar eliminar
41417R	RFTSARF VARGAS BARRAGAN	Paciente	Editar eliminar

Fuente: Los Autores

El sistema ejecuta correctamente los Ejercicios de Entrenamiento Cognitivo (EEC) en línea, tanto desde un computador como desde un teléfono celular, como se observa a continuación:

Ilustración 22: Pantalla de Ejecución de EEC



Fuente: Los Autores

Finalmente se despliegan los resultados de los datos recopilados en el motor de base de datos utilizado, lo cual hace constancia del almacenamiento de la información de los usuarios satisfactoriamente.

Ilustración 23: Pantalla de Almacenamiento en Base de Datos

id_juego	fecha	duracion	ensayo	aciertos	clicks_ensayo	clicks_post_ensayo	tiempo_primer_click	tiempo_duracion_ensayo
1	2018-10-14	21.24205	5	0	1	1	5	6
2	2018-10-14	0	1	0	0	0	0	0
3	2018-10-14	8.748032	1	0	5	4	2	9
4	2018-10-14	11.46383	2	0	3	2	0	3
5	2018-10-14	13.14553	3	0	3	3	0	2
6	2018-10-14	0	1	0	0	0	0	0
7	2018-10-14	2.432934	1	0	4	3	0	2
8	2018-10-14	6.431134	2	0	2	0	0	4
9	2018-10-14	19.26144	3	1	4	0	1	13
10	2018-10-14	25.98982	4	0	3	1	1	7
11	2018-10-14	28.95552	5	0	1	0	2	3
12	2018-10-14	31.9212	6	0	2	0	1	3
13	2018-10-14	34.12022	7	0	2	0	1	2

Fuente: Los Autores

8. RESULTADOS

Un modelo de calidad en uso compuesto por cinco características (algunas de las cuales se subdividen en subcaracterísticas) que se relacionan con el resultado de la interacción cuando un producto se usa en un contexto particular de uso. Este modelo de sistema es aplicable a todo el sistema humano-computador, incluidos tanto los sistemas informáticos en uso como los productos de software en uso.

Las características definidas por ambos modelos son relevantes para todos los productos de software y sistemas informáticos. Las características y subcaracterísticas proporcionan una terminología consistente para especificar, medir y evaluar la calidad del producto del sistema y del software. También proporcionan un conjunto de características de calidad con las que se pueden comparar los requisitos de calidad declarados para completarlos.

Aunque el alcance del modelo de calidad del producto pretende ser software y sistemas informáticos, muchas de las características también son relevantes para sistemas y servicios más amplios.

ISO / IEC 25012 contiene un modelo para la calidad de datos que es complementario a este modelo.

El alcance de los modelos excluye propiedades puramente funcionales, pero incluye la idoneidad funcional.

El ámbito de aplicación de los modelos de calidad incluye la especificación y evaluación de soporte del software y los sistemas informáticos de uso intensivo de software desde diferentes perspectivas por parte de aquellos asociados con su adquisición, requisitos, desarrollo, uso, evaluación, soporte, mantenimiento, control de calidad y auditoría. Los modelos pueden ser utilizados, por ejemplo, por desarrolladores, adquirentes, personal de control de calidad y control y evaluadores independientes, particularmente aquellos responsables de especificar y evaluar la calidad del producto de software. Las actividades durante el desarrollo del producto que pueden beneficiarse del uso de los modelos de calidad incluyen:

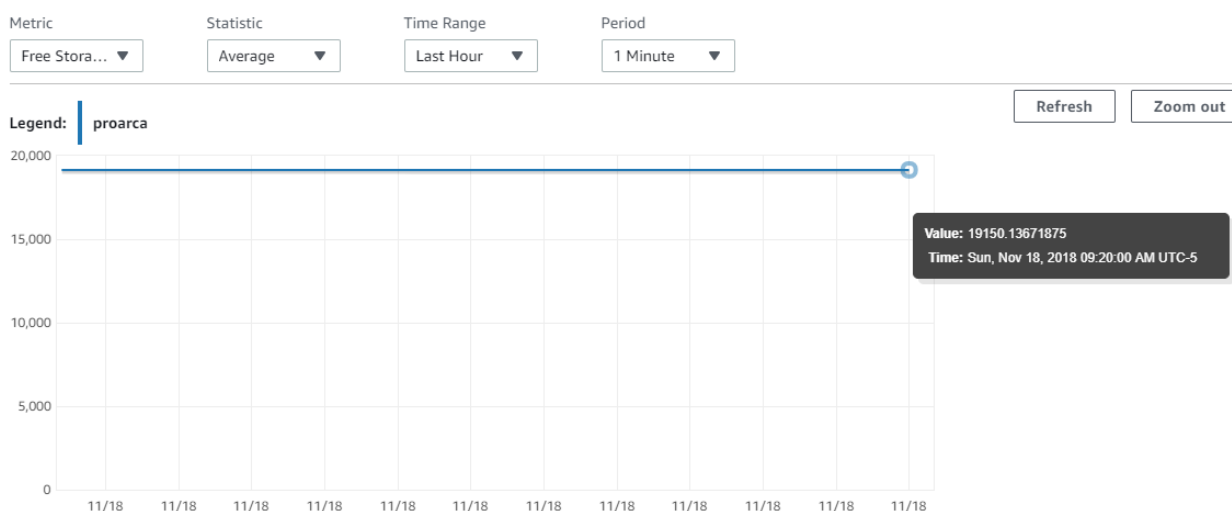
- Identificación de software y requisitos del sistema;
- Validación de la exhaustividad de una definición de requisitos;
- Identificación de software y objetivos de diseño del sistema;
- Identificación de software y objetivos de prueba del sistema;

- Identificar los criterios de control de calidad como parte de la garantía de calidad;
- Identificar los criterios de aceptación para un producto de software y / o un sistema informático de uso intensivo de software;
- Establecer medidas de características de calidad en apoyo de estas actividades

Eficiencia.

- **Memoria de almacenamiento (Megabyte (MB)):** Memoria utilizada por paciente al realizar un ejercicio de Entrenamiento Cognitivo.

Ilustración 24: Memoria utilizada (MB)



Fuente: Los Autores

Se tienen 13161 registros almacenados en base de datos, los cuales ocupan un total de 849,875 MB, de esta forma podemos deducir que cada registro tiene un peso de 19.999 MB. Si el paciente realiza un ejercicio de entrenamiento cognitivo durante 5 minutos podría estar ejecutando 100 inserts de base de datos aproximadamente es decir 1999,9 MB.

- **Memoria Utilizada en procesamiento (Kilobyte (KB)):** Memoria Utilizada en el Dispositivo al procesamiento de un ejercicio de Entrenamiento Cognitivo.

Se realizó la prueba de carga con 1000 usuarios en donde se enviaron 6.78 KB por segundo como se logra ver en la siguiente imagen de resultados de Jmeter.

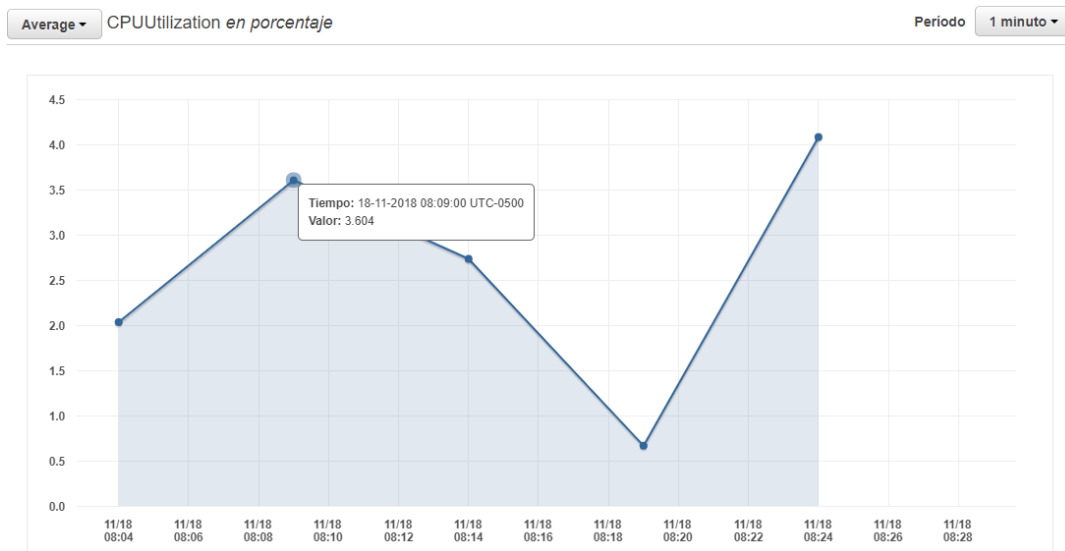
Ilustración 25: Prueba de carga 1000 usuarios

Label	# Samples	Average	Median	Min	Max	Error %	Throughput	Received KB/sec	Sent KB/sec
REGISTRO	1000	102	93	83	998	0.00%	19.9/sec	140.16	6.78
TOTAL	1000	102	93	83	998	0.00%	19.9/sec	140.16	6.78

Fuente: Los Autores

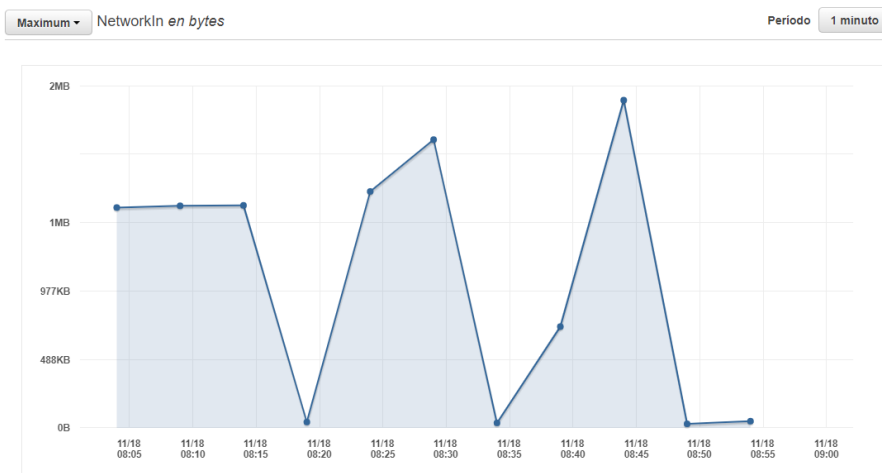
Para esa prueba se evidencio un uso del 3.604% de uso de cpu es decir un 0,003604% por usuario.

Ilustración 26: Porcentaje de uso de CPU por usuario



Fuente: Los Autores

Ilustración 27: Uso de CPU por usuario en bytes



Fuente: Los Autores

- **Tiempo de respuesta (Milisegundos):** Tiempo promedio de respuesta por evento de interacción con el usuario.

Confiabilidad.

- **Datos almacenados de acuerdo a su naturaleza (% Datos):** % de datos almacenados de acuerdo a su naturaleza por interacción.

Se realizó una prueba de 1000 inserciones a base de datos simulando diferentes usuarios insertando de forma concurrente, las cuales retornaron los siguientes resultados:

Ilustración 28: Prueba de inserciones

The screenshot shows a 'JDBC Request' window with the following SQL queries:

```

1 [INSERT INTO conejera(id_juego, fecha, duracion, ensayo, aciertos, clicks_ensayo, cliks_post_ensayo, tiempo_primer_click, tiempo_duracion_ensayo, id_usuario, id_terapia) VALUES( , , , , , , , , , , , );
2 [INSERT INTO conejera(id_juego, fecha, duracion, ensayo, aciertos, clicks_ensayo, cliks_post_ensayo, tiempo_primer_click, tiempo_duracion_ensayo, id_usuario, id_terapia) VALUES( , , , , , , , , , , , );
3 [INSERT INTO conejera(id_juego, fecha, duracion, ensayo, aciertos, clicks_ensayo, cliks_post_ensayo, tiempo_primer_click, tiempo_duracion_ensayo, id_usuario, id_terapia) VALUES( , , , , , , , , , , , );
4 [INSERT INTO conejera(id_juego, fecha, duracion, ensayo, aciertos, clicks_ensayo, cliks_post_ensayo, tiempo_primer_click, tiempo_duracion_ensayo, id_usuario, id_terapia) VALUES( , , , , , , , , , , , );
  
```

Fuente: Los Autores

Ilustración 29: Pruebas de inserción exitosas

Label	Average	Median	Min	Max	Error %	Throughput	Received KB/...	Sent KB/sec
JDBC Requ...	107	87	81	547	0.00%	10.4/sec	0.09	0.00
TOTAL	107	87	81	547	0.00%	10.4/sec	0.09	0.00

Fuente: Los Autores

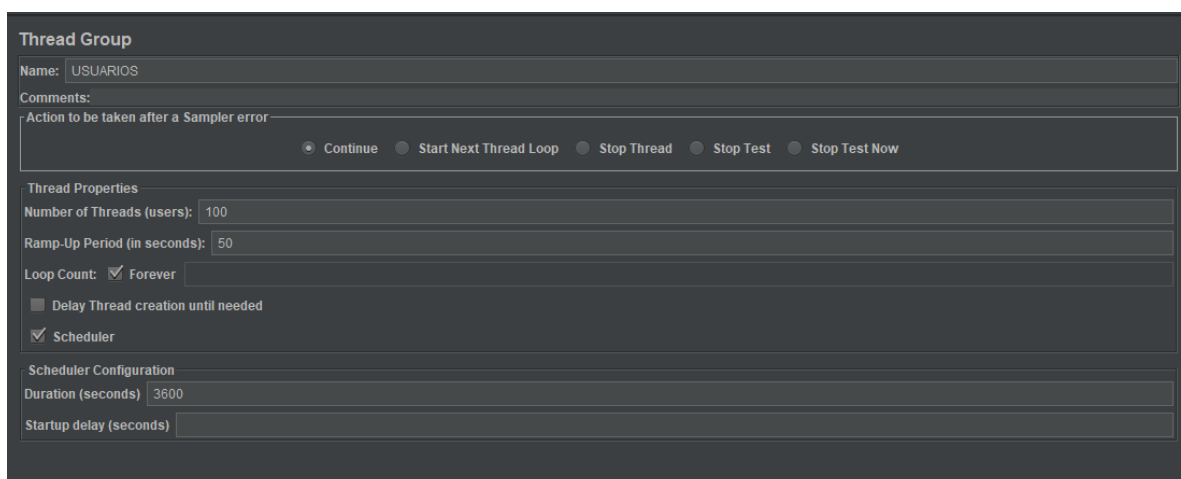
El 100% de los datos fueron insertados de forma exitosa.

Disponibilidad.

- **Solicitudes atendidas satisfactoriamente (% por Hora):** % de Solicitudes atendidas satisfactoriamente por hora.

Se configuro una prueba de una hora para observar la disponibilidad del sistema, los resultados se muestran a continuación.

Ilustración 30: Resultados de disponibilidad del sistema.



Fuente: Los Autores

Ilustración 31: Porcentaje de éxito de disponibilidad del sistema.

Label	# Samples	Average	Median	Min	Max	Error %	Throughput	Received KB/...	Sent KB/sec
INICIO	53887	1563	791	2	142056	6.80%	91.7/sec	51.65	24.20
TOTAL	53887	1563	791	2	142056	6.80%	91.7/sec	51.65	24.20

Fuente: Los Autores

Se procesaron 53887 solicitudes de las cuales se obtuvo un error de 6.80%, es decir 50222 fueron atendidas exitosamente.

Funcionalidad.

- **Concurrencia ((% de error por número de usuarios):** errores del sistema por usuarios ejecutando el mismo ejercicio de entrenamiento cognitivo.

La prueba fue realizada con Jmeter, donde se evaluaron 1000 usuarios de forma concurrente, con un Ramp Up (periodo de subida) de 100 segundos (minuto y medio) el cual indica los segundos en los que tardara el sistema en alcanzar el número máximo de usuarios y un periodo de carga de 0,01 segundos, donde se evidencian un 0.00% de error.

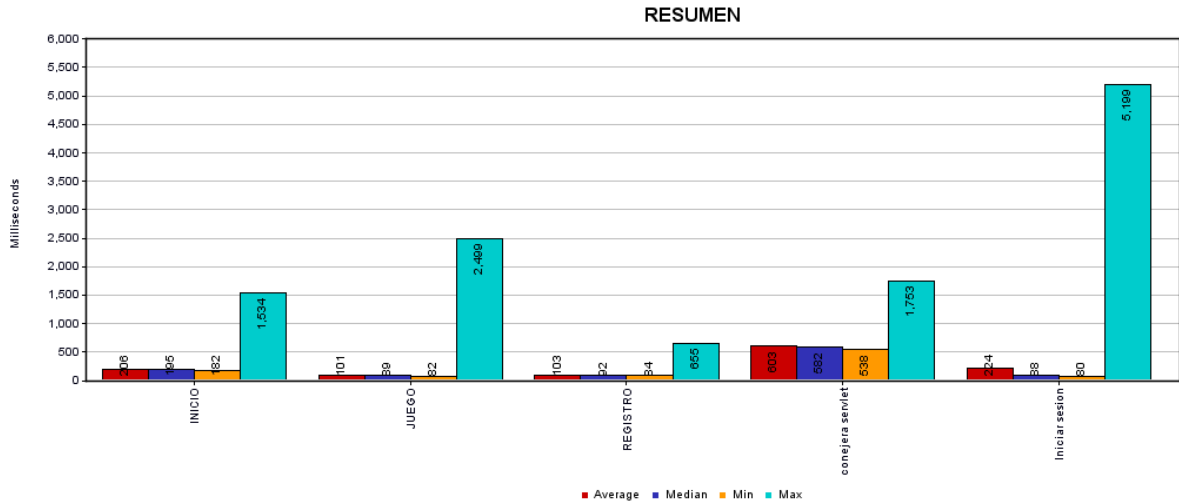
Ilustración 32: Resultados pruebas de funcionalidad.

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/sec	Sent KB/sec	Avg. Bytes
REGISTRO	1000	103	84	655	55.04	0.00%	10.0/sec	62.66	3.40	6420.0
JUEGO	1000	101	82	2499	96.60	0.00%	10.0/sec	13.91	1.64	1426.0
JDBC Request	1000	104	79	730	71.85	0.00%	10.5/sec	0.09	0.00	9.0
INICIO	1000	206	182	1534	61.84	0.00%	10.0/sec	13.88	2.82	1427.0
Iniciar sesion	1000	224	80	5199	674.88	0.00%	10.0/sec	2.03	0.00	208.0
conejera servlet	1000	603	538	1753	72.42	0.00%	9.9/sec	1.37	3.02	141.0
TOTAL	6000	223	79	5199	334.23	0.00%	59.3/sec	92.98	10.78	1605.2

Fuente: Los Autores

- **#Muestras:** indica la cantidad de usuarios por solicitud.
- **Promedio:** tiempo promedio en el que todas las muestras tardan en ejecutar una etiqueta específica.
- **Min:** el tiempo más corto que toma una muestra para una etiqueta específica.
- **Máx:** el tiempo más largo que toma una muestra para una etiqueta específica.
- **Std. Dev.:** Muestra el conjunto de casos excepcionales que se desviaban del valor promedio del tiempo de respuesta de la muestra. Cuanto menor sea este valor, más consistente será la información.
- **Rendimiento:** número de solicitudes procesadas por unidad de tiempo.
- **KB / Sec:** indica la cantidad de datos descargados del servidor durante la ejecución de la prueba de rendimiento, es el rendimiento medido en Kilobytes por segundo.

Ilustración 33: Resumen mínimo, máximo y promedio resultados obtenidos.



Fuente: Los Autores

Ilustración 34: Resultados pruebas por formulario.

Label	# Samples	Average	Median	90% Line	95% Line	99% Line	Min	Max	Error %	Throughput	Received KB/s...	Sent KB/sec
INICIO	1000	206	195	213	266	502	182	1534	0.00%	10.0/sec	13.88	2.82
JUEGO	1000	101	89	96	105	406	82	2499	0.00%	10.0/sec	13.91	1.64
REGISTRO	1000	103	92	102	133	394	84	665	0.00%	10.0/sec	62.66	3.40
conejera servlet	1000	603	582	666	712	905	538	1753	0.00%	9.9/sec	1.37	3.02
Iniciar sesion	1000	224	88	99	420	4488	80	5199	0.00%	10.0/sec	2.03	0.00
JDBC Request	1000	104	87	96	184	447	79	730	0.00%	10.5/sec	0.09	0.00
TOTAL	6000	223	93	579	610	875	79	5199	0.00%	59.3/sec	92.98	10.78

Fuente: Los Autores

- **Promedio:** tiempo transcurrido promedio en milisegundos.
- **Mediana:** indica que el 50% de las muestras no tardo más de este tiempo.
- **Min:** tiempo mínimo transcurrido.
- **Max:** tiempo máximo transcurrido.
- **Errores%:** Porcentaje de errores (errores / (errores + muestras) * 100).
- **Rendimiento:** Número de muestras por segundo.

- **KB / sec:** rendimiento de la red en KiloBytes / seg.

Usabilidad.

Para la medición de las siguientes métricas se realizó un consenso a 30 personas acerca del funcionamiento del sistema.

- **Facilidad para ser aprendido:** Proporción del número de funcionalidades comprendidas por el usuario.

Funcionalidad	Total de Personas
1. Inicio de sesión	30
2. Registro	30
3. Restablecer contraseña	30
4. Gestión de terapia	24
5. Asignar roles	28
6. Consulta de terapias/ sesiones	24
7. Editar usuario	30
8. Generar reporte	30

Tabla 3: Funcionalidades aprendidas por usuario.

De las 8 funcionalidades que se evaluaron se evidenció que la gestión de las terapias fue la menos comprendida por el usuario hasta ser explicada.

- **Empatía:** Proporción de usuarios a los que les agrada la interfaz y colores utilizados para el desarrollo del sistema.

Componente a evaluar	Total de personas
1. Colores	28
2. Imágenes	30
3. Letra	29

Tabla 4: Total de personas conformes según componente evaluado

9. CONCLUSIONES

1. La aplicación constante y selectiva de determinados ejercicios de entrenamiento cognitivo según la función ejecutiva estipulada permiten mitigar el avance de las enfermedades de deterioro cognitivo leve.
2. Es importante una relación armónica Doctor – Sistema de Información, pues cada parte consta de importancia equivalente, esto debido a que una correcta ejecución del mismo depende tanto del correcto funcionamiento del software, como de un manejo y conocimiento suficiente del mismo, de forma que el doctor aproveche al máximo las capacidades y funcionalidades del componente.
3. El uso de Amazon Web Services (AWS) ha permitido en todo momento el alojamiento del proyecto en el ámbito de base de datos y ejecución de aplicaciones de una forma amigable, dinámica, segura y gratuita, lo cual se traduce en una herramienta sumamente asequible y funcional actualmente según la experiencia tenida por el equipo de desarrollo del presente proyecto.
4. La tecnología Web Responsive resulta sumamente importante en el transcurso de la adaptación del presente trabajo de investigación, pues se abre la posibilidad de que en caso tal de que un paciente carezca de ciertos recursos de acceso más complejo como lo son los computadores, existe la alternativa de llevar a cabo las terapias mediante el uso de dispositivos móviles de acceso remoto y versátil.
5. Con base en los resultados obtenidos en la sección [6.2. *Desempeño y pruebas del Software*], se puede establecer que a pesar del uso del sistema de 1000 usuarios simultáneamente, solo se utilizó la CPU en promedio un 3,6%, lo cual traduce una gran escalabilidad del sistema en base a la alta concurrencia.
6. El sistema es 100% confiable en el ámbito de la integridad de la información almacenada en bases de datos, esto se evidencia en la sección de Confiabilidad del apartado [6.2. *Desempeño y pruebas del Software*].

10. TRABAJO FUTURO

Abarcando los posibles trabajos futuros a realizar en el entorno del entrenamiento cognitivo para paciente con deterioro del mismo mediante ejercicios basados en software, se recomendaría las siguientes técnicas o funcionalidades:

1. Aplicación de métodos de graficación estadística mediante modelos de la misma índole que permitan el análisis gráfico de los resultados obtenidos por cada paciente evaluado por sesiones de forma que se obtengan gráficas de evolución del mismo.
2. Estructuración e implementación de sistemas de asesoría virtual mediante modelos de inteligencia artificial basados en asistentes inteligentes que brinden apoyo al uso del sistema a usuarios con ciertas discapacidades que permitan adicionalmente la ejecución de comandos por voz.
3. Implementación de sistemas inteligentes basados en minería de datos que permitan la asignación dinámica y automatizada de terapias en base a patrones reconocidos y repetitivos de cada usuario del sistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Social, Ministerio de la Salud y la Protección.** *Por medio de la cual se expide la ley de salud mental y se dictan otras disposiciones.* Artículo 3°. SALUD MENTAL, Colombia : s.n., 2013.
2. **León-Delgado, Marta, et al..** *La importancia de evaluar síntomas y alteraciones funcionales en enfermedades neurológicas crónicas.* Chía, Colombia : AQUICHAN, 2010.
3. **Bolívar Barón, Holman Diego, Rios Cruz, Sonia Gisela y García Linares, Karol Andrea.** *MODELO BASADO EN APRENDIZAJE AUTOMÁTICO Y BIG DATA PARA EL APOYO TERAPEUTICO EN PROCESOS DE REHABILITACIÓN DE DETERIORO COGNITIVO.* Bogotá, Colombia : s.n., 2017.
4. **Gaméz, M.** *CONFIDENCIALIDAD Y ACCESIBILIDAD A LA HISTORIA CLÍNICA.*
5. **Organización Mundial de la Salud.** *Informe sobre la salud en el mundo 2001. Salud mental: nuevos conocimientos, nuevas esperanzas.* Ginebra, Suiza : s.n., 2001.
6. **SIDAR.** ¿qué es, realmente, la usabilidad? [En línea] 02 de 2000. [Citado el: 10 de 05 de 2018.] <https://www.sidar.org/recur/desdi/traduc/es/visitable/quees/usab.htm> .
7. **Guia Digital.** ¿Qué es la Usabilidad? [En línea] [Citado el: 10 de 05 de 2018.] <http://www.guiadigital.gob.cl/articulo/que-es-la-usabilidad.html> .
8. **ida BLOG.** 4 coordenadas fundamentales para asegurar la usabilidad de los adultos mayores. [En línea] 17 de 03 de 2015. [Citado el: 10 de 05 de 2018.] <https://blog.ida.cl/disenio/4-coordenadas-fundamentales-usabilidad-adultos-mayores/>.
9. **Salud, Organización Mundial de la.** Discapacidades y rehabilitación. *Atención médica y rehabilitación.* [En línea] [Citado el: 10 de 04 de 2018.] <http://www.who.int/disabilities/care/es/> .
10. **Pérez Porto, Julián y Merino, María.** Definicion de REHABILITACION. [En línea] 2014. [Citado el: 23 de 05 de 2018.] <https://definicion.de/rehabilitacion/>.
11. **Zimmerman, Dr. Máximo, et al.** CLÍNICA DE NEUROREHABILITACIÓN. [En línea] [Citado el: 31 de 05 de 2018.] <http://www.ineco.org.ar/clinica-de-neurorehabilitacion/>.

12. **Neurae.** Neurorehabilitación. [En línea] [Citado el: 31 de 05 de 2018.] <http://www.neurae.com/neurorehabilitacion/> .
13. **ISEP Clinic.** Reahabilitación cognitiva. *¿Qué es la rehabilitación cognitiva?* [En línea] [Citado el: 31 de 05 de 2018.] <https://isepclinic.es/rehabilitacion-cognitiva/>.
14. **Bustin, Dr. Julián.** Clínica de memoria de Ineco. [En línea] [Citado el: 15 de 04 de 2018.] <https://www.infobae.com/salud/2017/07/17/entrenamiento-cognitivo-ejercicios-para-una-memoria-en-forma-a-prueba-de-anos/>.
15. **Gerencie.** Sistemas de Información. [En línea] [Citado el: 15 de 04 de 2018.] <https://www.gerencie.com/sistemas-de-informacion.html>.
16. **CogniFit.** Herramientas de estimulación cognitiva. [En línea] [Citado el: 15 de 04 de 2018.] <https://www.cognifit.com/es/estimulacion-cognitiva>.
17. **NeuronUP.** LÍDER EN REHABILITACIÓN COGNITIVA PROFESIONAL. [En línea] [Citado el: 31 de 05 de 2018.] <https://www.neuronup.com/es/>.
18. **Lumosity's.** Lumosity's Human Cognition Project. [En línea] [Citado el: 30 de 03 de 2018.] <https://www.lumosity.com/hcp>.
19. **Rouse, Margaret.** Servicios web de Amazon (AWS). [En línea] 2013. [Citado el: 29 de 10 de 2018.] <https://searchaws.techtarget.com/definition/Amazon-Web-Services>.
20. **Amazon.** AWS. *¿Qué es DOCKER?* [En línea] [Citado el: 29 de 10 de 2018.] <https://aws.amazon.com/es/what-is-aws/>.
21. —. AWS DynamoDB. [En línea] [Citado el: 29 de 10 de 2018.] <https://aws.amazon.com/es/dynamodb/?ft=n>.
22. —. Capa Gratuita de AWS. [En línea] [Citado el: 29 de 10 de 2018.] <https://aws.amazon.com/es/free/#legal>.
23. **ESAU, A.** Docker, Qué es y sus principales características. [En línea] 05 de 05 de 2014. [Citado el: 19 de 06 de 2018.] <https://openwebinars.net/blog/docker-que-es-sus-principales-caracteristicas/>.
24. **Azure, Microsoft.** What is SaaS. [En línea] [Citado el: 30 de 10 de 2018.] <https://azure.microsoft.com/es-mx/overview/what-is-saas/>.
25. **IBM.** IBM Cloud. *Informática como servicio a través de Internet.* [En línea] [Citado el: 10 de 05 de 2018.] <https://www.ibm.com/cloud-computing/es-es/learn-more/what-is-cloud-computing/>.
26. **SalesForce.** *¿Qué es Cloud Computing?* [En línea] [Citado el: 10 de 05 de 2018.] <https://www.salesforce.com/mx/cloud-computing/> .

27. **Azure, Microsoft.** ¿Qué es PaaS? [En línea] [Citado el: 10 de 05 de 2018.] <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-paas/> .

28. **GameSparks.** Games as a Service: Unleash the power of the Cloud. [En línea] [Citado el: 31 de 05 de 31.]

29. **Bolívar, Holman Diego, et al.** *An Architecture Approach for 3D Render Distribution using Mobile Devices in Real Time.* Bogotá D.C, Colombia : International Journal of Artificial Intelligence and Interactive Multimedia.

30. **Interoute.** ¿Qué es PaaS? [En línea] 10 de 05 de 2018.

31. **López, Daniel y Maya, Edgar.** Arquitectura de Software basada en Microservicios para Desarrollo de Aplicaciones web. [En línea] 2013 de 01 de 2013. [Citado el: 31 de 05 de 2018.]

32. **Reicek y Platzi.** Qué es PostgreSQL y cuáles son sus ventajas. [En línea] 2015. [Citado el: 30 de 10 de 2018.] <https://platzi.com/blog/que-es-postgresql/>.

33. **Amazon.** ¿Qué es Amazon Relational Database Service (Amazon RDS)? [En línea] [Citado el: 30 de 10 de 2018.] https://docs.aws.amazon.com/es_es/AmazonRDS/latest/UserGuide/Welcome.html.

34. —. Amazon RDS para PostgreSQL. [En línea] [Citado el: 30 de 10 de 2018.] <https://aws.amazon.com/es/rds/postgresql/>.

35. **Management., OBS Business School. Project.** Pros y contras de la metodología en cascada. [En línea] [Citado el: 2018 de 04 de 10.] <https://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/metodologia-agile/pros-y-contras-de-la-metodologia-en-cascada>.

36. **Universidad Industrial de Santander.** PROCEDIMIENTO PARA MANTENIMIENTO DE SOFTWARE Y PROCESAMIENTO DE DATOS. [En línea] 2007. [Citado el: 18 de 06 de 2018.] https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/serv_informaticos_telecomunicaciones/Procedimientos/PSI.07.pdf.

37. **Arévalo, Jean C.** Protocolo Encuesta. [En línea] 04 de 07 de 2018. [Citado el: 29 de 10 de 2018.]

38. —. **Protocolo Entrevista.** [En línea] 04 de 07 de 2018. [Citado el: 29 de 10 de 2018.]

39. —. Protocolo Grupo Focal. [En línea] 04 de 07 de 2018. [Citado el: 29 de 10 de 2018.]

40. **Burulogy.** Burulogy. [En línea] [Citado el: 30 de 03 de 2018.] <https://www.burulogy.com/>.

41. **Pickard, Jesse. Elevate.** [En línea] [Citado el: 09 de 03 de 2018.] <https://www.elevateapp.com>.
42. **Dra. Elizabeth W. Twamley, Dra. Eneritz Bengoetxea, Dra. Alejandra Mondragón, Dra. Natalia Ojeda.** Neurolab. *CogTrain: Programa de entrenamiento cognitivo compensatorio.* [En línea] [Citado el: 30 de 03 de 2018.] <http://neurolab.deusto.es/563-2/>.
43. **Imentia.** [En línea] [Citado el: 31 de 05 de 2018.] <https://www.imentia.com/>.
44. **Sincrolab.** Herramientas profesionales diseñadas por Neurocientíficos. [En línea] [Citado el: 31 de 05 de 2018.] <https://www.sincrolab.es/>.
45. **CIATEC.** El Centro Integral de Apoyo Terapéutico y Estimulación Cognitiva (CIATEC) . *Herramientas y estrategias de intervención.* [En línea] [Citado el: 31 de 05 de 2018.] <http://centrociatec.com.ar/herramientas-y-estrategias-de-intervencion/>.
46. **COMISION DEL ACUERDO DE CARTAGENA.** Decision N° 351. *Régimen Común sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos.* [En línea] 17 de 12 de 1993. [Citado el: 10 de 05 de 2018.]
47. **Dalbey, John.** Basic PSP Process Script. [En línea] [Citado el: 18 de 06 de 2018.] http://users.csc.calpoly.edu/~jdalbey/SWE/PSP/pspscript_basic.html.
48. **ARAUJO, ANDRÉS.** ¿Que es una Base de Datos NoSQL? [En línea] 19 de 04 de 2016. [Citado el: 19 de 06 de 2018.] <https://blogs.oracle.com/spain/qu-es-una-base-de-datos-nosql>.
49. **PARAMO, CARLOS.** El concepto NoSQL, o cómo almacenar tus datos en una base de datos no relacional. [En línea] 26 de 04 de 2011. [Citado el: 19 de 06 de 2018.] <https://www.genbetadev.com/bases-de-datos/el-concepto-nosql-o-como-almacenar-tus-datos-en-una-base-de-datos-no-relacional>.
50. **León-Delgado, Marta, et al.** *La importancia de evaluar síntomas y alteraciones funcionales en enfermedades neurológicas crónicas.* 3, Chía, Colombia : AQUICHAN, 2010, Vol. 10.
51. **Bolivar Barón, Holman Diego , Rios Cruz, Sonia Gisela y García Linares, Karol Andrea.** *MODELO BASADO EN APRENDIZAJE AUTOMÁTICO Y BIG DATA PARA EL APOYO TERAPEUTICO EN PROCESOS DE REHABILITACIÓN DE DETERIORO COGNITIVO.* Bogotá, Colombia : s.n., 2017.
52. **Bolívar, Holman Diego, et al.** *An Architecture Approach for 3D Render Distribution using Mobile Devices in Real Time.* 3, Bogotá D.C, Colombia : International Journal of Artificial Intelligence and Interactive Multimedia, Vol. 3.
53. **Burulogy.** [En línea] [Citado el: 30 de 03 de 2018.] <https://www.burulogy.com/>.

54. **Díaz Lazo, Juliet, Pérez Gutiérrez, M.Sc. Adriana y Florido Bacallao, Dr.Sc. René.** *IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (TIC) PARA DISMINUIR LA BRECHA DIGITAL EN LA SOCIEDAD ACTUAL.* 1, La Habana : scielo, 2011, Vol. 32.

55. **Azure, Microsoft.** What is IaaS. [En línea] [Citado el: 29 de 10 de 2018.] <https://azure.microsoft.com/es-mx/overview/what-is-iaas/>.

ANEXO A: ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE (ERS)



**Especificación de Requerimientos de Software ERS
Sistema de Contenedor de Aplicaciones ARCA**

Autores

Jean Carlo Arévalo 625492

Camila Castillo Ulloa 625454

Tutor

Ing. Holman Diego Bolivar

Universidad Católica de Colombia.
Facultad de ingeniería
Ingeniería de sistemas y Computación
Bogotá DC
2018.

HISTORIAL DE REVISIONES

Fecha	Revisión	Descripción	Autor
dd/mm/aaaa	1.0	"Requerimientos de Interfaz"	<Nombre>

Documento validado por las partes en fecha: [\[Fecha\]](#)

Por el cliente	Por la empresa suministradora
Fdo. D./ Dña [Nombre]	Fdo. D./Dña [Nombre]

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento expresa de una forma clara, concisa y detallada todas las funcionalidades de las cuales debe constar el software del proyecto de Sistema Contenedor de Aplicaciones para el Entrenamiento Cognitivo ARCA, otorgándole al cliente del mismo una visión global y específica de cada uno de las funciones que debe permitir el software así como las diversas características de las cuales debe constar especificadas en restricciones y requisitos no funcionales, permitiendo un control total del proyecto deseado por el cliente, de forma que tanto el equipo desarrollador como el cliente se entiendan a la perfección con respecto al software deseado.

1.1 PROPÓSITO

Establecer y adecuar un entorno claro, específico, detallado y totalmente entendible para el cliente del presente proyecto en desarrollo, quien en este caso en particular corresponde a la señora Sonia Gisella Ramos actuando en conjunto en busca de la solución más viable concretada, comenzando por el establecimiento de las funcionalidades y características que describan en gran detalle al proyecto en cuestión.

1.2 ALCANCE

La presente ERS no solo afecta directamente el proyecto correspondiente al Sistema Contenedor de Aplicaciones de Entrenamiento Cognitivo ARCA, sino además permite que posteriores proyectos se basen en ella llevados a cabo por otras generaciones próximas de estudiantes que deseen realizar su proyecto de grado bien sea con la Universidad Católica de Colombia o bien, con el equipo desarrollador establecido por el cliente del mismo; Proyectos como la implementación de un método de graficación estadística integrada en el sistema de los datos almacenados correspondientes a determinado paciente, entre otros procesos.

1.3. PERSONAL INVOLUCRADO.

Nombre	Sonia Gisela Rios
Rol	Cliente
Categoría profesional	Doctora en Psicología
Responsabilidades	Acompañar, evaluar y guiar el desarrollo del proyecto brindando la información solicitada al

	mismo para lograr la consecución de los objetivos.
Información de contacto	Correo Electrónico: sgrios@ucatolica.edu.co Teléfono Celular: 3158826941
Aprobación	

Tabla 3: Involucrado Cliente

Nombre	Holman Diego Bolívar
Rol	Tutor y director del Proyecto
Categoría profesional	Ingeniero de Sistemas
Responsabilidades	Guiar, evaluar y corregir al equipo de trabajo conformado por los estudiantes involucrados, de forma que se alcance el éxito del proyecto y se logre establecer una correcta comunicación entre el sector de desarrollo y el sector cliente.
Información de contacto	Correo Electrónico: hdbolivar65@ucatolica.edu.co Teléfono Celular: 3003117177
Aprobación	

Tabla 4: Involucrado Tutor Proyecto de Grado

Nombre	Camila Castillo Ulloa
Rol	Desarrollador
Categoría profesional	Estudiante 10° semestre de Ing. De Sistemas
Responsabilidades	Desarrollo e Implementación del Software
Información de contacto	Correo Electrónico: ccastillo54@ucatolica.edu.co Teléfono Celular:
Aprobación	

Nombre	Jean Carlo Arévalo Díaz
Rol	Desarrollador
Categoría profesional	Estudiante 10° semestre de Ing. De Sistemas
Responsabilidades	Desarrollo del Proyecto
Información de contacto	Correo Electrónico: jcarevalo92@ucatolica.edu.co Teléfono Celular: 3212602231
Aprobación	

1.3 DEFINICIONES, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

- **ERS:** Documento de Especificación de Requerimientos de Software, corresponde a una descripción completa, detallada, consistente, inequívoca, correcta, medible, modificable y verificable del comportamiento de determinado sistema el cual va a ser desarrollado.
- **Requerimiento funcional (RF):** Corresponde a una función del sistema de software abarcando todos sus componentes, como descripción, entradas, salidas, entre otras.
- **Requerimiento no Funcional (NRF):** También conocido como atributo de calidad, especifica criterios que juzgan la operación de un sistema, es decir, que describen características de funcionamiento.
- **Restricción Tecnológica (RT):** Establecen parámetros y limitaciones del sistema de índole técnico como el tipo de tecnología a implementar, software, etc.
- **Restricción de Recursos (RR):** Limitan y/o establecen las restricciones del sistema entorno a los recursos económicos, de tiempo, humanos, entre otros.
- **ARCA:** Sistema de información contenedor de aplicaciones para el apoyo en el proceso de rehabilitación de pacientes con deterioro cognitivo leve.
- **EEC:** Ejercicios de Entrenamiento Cognitivo, corresponden a actividades lúdicas digitalizadas, o videojuegos de computador diseñados de forma que se mitigue el avance de enfermedades de deterioro cognitivo leve como el Alzheimer, la Esclerosis Múltiple, Demencia entre otros, en pacientes que los utilizan realizando actividades repetitivas que ejercitan áreas de memoria del mismo.

1.4 REFERENCIAS

Tabla 5: Documentos referenciados

Referencia	Título	Organización	Fecha	Autor
(Arévalo, Católica de Colombia, & Castillo Ulloa, 2018)	Anteproyecto Sistema Contenedor de Aplicaciones de Entrenamiento Cognitivo ARCA	Universidad Católica de Colombia	Junio/2018	Jean Carlo Arévalo Camila Castillo Ulloa

1.5 RESUMEN

En el presente documento se brinda inicialmente una descripción general de los factores influyentes en el entorno de la solución que brinda el presente proyecto, brindando una perspectiva del producto, así como la descripción de sus funciones, características, limitaciones y dependencias, seguidamente en el apartado de 3. *Requisitos Específicos*, se brinda una lista detallada y completa de los requisitos que debe cumplir el sistema a desarrollar lo suficientemente detallado para que el equipo de desarrollo pueda diseñar un sistema que satisfaga los requisitos y los encargados de las pruebas puedan determinar si éstos se satisfacen. Se describen requisitos funcionales, no funcionales y otros requisitos correspondientes a restricciones de diversa índole.

Descripción general

En el presente se realizará un seguimiento detallado a los diversos procesos que brindan funcionalidad a un sistema, expresando paquetes y/o módulos con sus respectivos casos de uso, actores, supuestos y dependencias.

1.6 PERSPECTIVA DEL PRODUCTO

El presente proyecto se encuentra dentro del contexto de Aplicaciones de Entrenamiento Cognitivo para el apoyo a pacientes en el proceso de rehabilitación de deterioro cognitivo, dichos aplicativos se han desarrollado por otros equipos de estudiantes desarrolladores conectados al proceso en conjunto y bajo el apoyo y consentimiento del Ingeniero Holman Bolívar. Actualmente el proyecto que se desea desarrollar adapta, incorpora y despliega dichos aplicativos mediante un sistema de información contenedor de aplicaciones que permita a los usuarios registrados en la base de datos de la plataforma ejecutar las diversas funciones y gestionar la información alojada

dentro del mismo. El desarrollo del presente proyecto representaría un gran apoyo en la sistematización de procesos de gestión de terapias en centros médicos de apoyo a pacientes con deterioro cognitivo, agilizando procesos y facilitando el entorno para todos los entes involucrados.

1.7 FUNCIONALIDAD DEL PRODUCTO

El proyecto del Sistema Contenedor de Aplicaciones de Entrenamiento Cognitivo ARCA se encarga esencialmente de desplegar los softwares de EEC, permitiendo disponibilidad total y permanente, agilizando los procesos de papeleo y documentación de las diversas terapias brindadas por el centro médico a pacientes afectados por el deterioro cognitivo. La mecánica del mismo radica básicamente en que un miembro del personal médico, comúnmente Doctor, consulta los datos clínicos de un paciente a su disposición, y en base al historial de sesiones terapéuticas, evalúa y asigna una nueva terapia según los parámetros que mas beneficien al paciente según su evolución. Una vez asignadas el usuario de índole "Doctor" puede modificar, eliminar o agregar nuevas terapias, ahora bien, el paciente sencillamente accede al sistema y realiza las actividades terapéuticas correspondientes. Finalmente, el administrador controla y supervisa la globalidad del entorno del software.

A continuación, se describe el modelo de casos de uso correspondiente al sistema descrito previamente, así como las funcionalidades otorgadas y/o permitidas para cada uno de los actores del sistema:

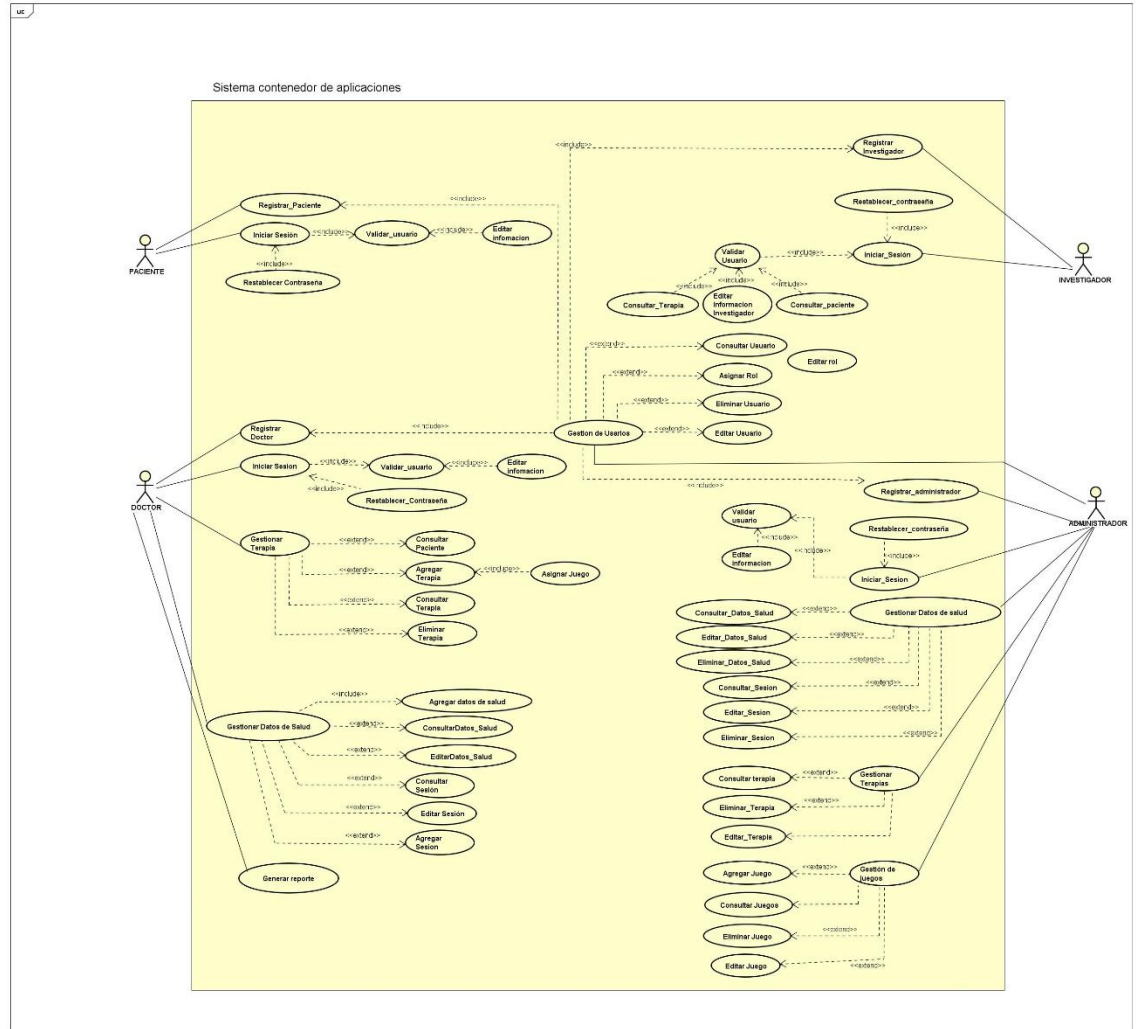


Ilustración 35: Diagrama de Casos de Uso

1.8 CARACTERÍSTICAS DE LOS USUARIOS

En el universo de la ejecución del presente proyecto del Sistema Contenedor de Aplicaciones de Entrenamiento Cognitivo, participan cuatro actores, los cuales se distribuyen como sigue:

- **Paciente:** Corresponde al directamente afectado del sistema como tal, es decir, el actor principal a quien se dirigen todos los beneficios, y el encargado de efectuar las terapias en las condiciones establecidas por el Doctor.

Tabla 6: Rol Paciente

Tipo de usuario	Paciente
Formación	Manejo de dispositivos móviles o computadores básico o bien sea un apoyo externo que adecúe el ambiente para la ejecución de las terapias mediante el uso del sistema ARCA.
Habilidades	Realizar las sesiones terapéuticas previstas.
Actividades	Realizar las terapias en los días establecidos.

- **Doctor:** Se encarga de gestionar las terapias apropiadas según su propio criterio y en base a los datos médicos para los pacientes que se tienen a cargo. Adicionalmente establecen específicamente las funciones ejecutivas a ejercitar, así como los EEC adecuados para la evolución del paciente.

Tabla 7: Rol Doctor

Tipo de usuario	Doctor
Formación	Medicina profesional
Habilidades	Creación de terapias acorde a las necesidades cognitivas y padecimientos del paciente.
Actividades	Crear, modificar y eliminar terapias para cada paciente Asignar Ejercicios de Entrenamiento Cognitivo acorde a cada necesidad del paciente. Evaluar la evolución clínica del paciente según su historial de terapias. Establecer las funciones ejecutivas, así como su prioridad a ser trabajadas en determinado paciente durante determinada terapia.

- **Investigador:** Tienen la facultad de consultar la información personal, médica de los pacientes, así como su historial de terapias, de forma que se especialice el caso de un paciente en particular con determinada característica especial.

Tabla 8: Rol Investigador

Tipo de usuario	Investigador
Formación	Especialización en determinada área médica
Habilidades	Creación de terapias acorde a las necesidades cognitivas y padecimientos del paciente.
Actividades	Crear, modificar y eliminar terapias para cada paciente Asignar Ejercicios de Entrenamiento Cognitivo acorde a cada necesidad del paciente. Evaluar la evolución clínica del paciente según su historial de terapias. Establecer las funciones ejecutivas, así como su prioridad a ser trabajadas en determinado paciente durante determinada terapia.

- **Administrador:** Básicamente tienen control total sobre el sistema de información en cuestión bien sea usuarios, terapias, EEC, funciones ejecutivas, consultas, etc.

Tabla 9: Rol Administrador

Tipo de usuario	Administrador
Formación	Ninguna.
Habilidades	Conocimiento total del entorno del sistema de apoyo y entrenamiento cognitivo. Gestión y conocimiento de las funciones ejecutivas evaluadas. Liderazgo. Manejo de personal.
Actividades	Crear, modificar y eliminar terapias. Crear, modificar y eliminar usuarios. Crear, modificar y eliminar funciones ejecutivas. Crear, modificar y eliminar EEC.

1.9 RESTRICCIONES

- La metodología a implementar en el desarrollo del proyecto corresponde a cascada (Waterfall) adaptada con PSP.
- El proyecto será desarrollado únicamente por dos estudiantes descritos en la sección de Personal Involucrado.
- La duración del desarrollo del proyecto corresponde a cuatro (4) meses que finalizan a finales del mes de octubre del presente año.
- El sistema debe ser Web Responsive, es decir, que se adapte su visualización y correcto funcionamiento tanto en Dispositivos móviles como en computadoras.

1.10 SUPOSICIONES Y DEPENDENCIAS

La aplicación se realizará de forma que se pueda ajustar totalmente al tamaño de la pantalla, es decir, ser Web Responsive, por lo cual en caso dado que se realice una terapia en un dispositivo móvil, y otra en otro intervalo de tiempo en un computador, ambas plataformas tecnológicas ejecuten a la perfección los EEC. Por otra parte, se puede consolidar tanto en el mercado nacional como en el internacional, siendo dirigida a un número grande de población objetivo debido a la facilidad y mínimos requerimientos de los recursos necesarios para poder desplegar los aplicativos de entrenamiento cognitivo.

1.11 EVOLUCIÓN PREVISIBLE DEL SISTEMA

El sistema se desarrollará de forma que a un futuro cercano otro grupo de desarrollo certificado y aprobado por el cliente y la Universidad Católica de Colombia implementen un sistema de graficación estadística incluido dentro de la misma plataforma contenedora que permita a los investigadores evaluar ciertos comportamientos y evoluciones según datos estadísticos, y tomar una serie de decisiones en el ámbito de las terapias a efectuarse en los pacientes para mejorar su condición.

Requisitos específicos

1.12 REQUISITOS COMUNES DE LOS INTERFACES

1.12.1 Interfaces de usuario

- El sistema inicialmente debe desplegar a todos los tipos de usuario la pantalla de logueo con el apartado de registrar usuario, inicio de sesión, y recordar contraseña.
- El software desplegará a los usuarios de tipo Paciente únicamente el apartado de edición de perfil, cerrado de sesión y los EEC visualizados en pantalla de forma que él efectúe su sesión terapéutica con el (los) videojuegos correspondientes.
- Se mostrará al usuario de índole Doctor un apartado total de consulta de pacientes registrados en el sistema, donde al hacer efectiva la búsqueda y hallazgo, se desplieguen en pantalla tanto la información personal, como la nacional, adicionalmente se cuenta con apartados de edición de perfil, cierre de sesión y gestión de terapias.
- El sistema desplegará un apartado correspondiente a toda la gestión de la plataforma, es decir, gestión de terapias, consulta de pacientes, administración de funciones ejecutivas y juegos.

1.12.2 Interfaces de hardware

Se requiere el acceso a un ordenador o dispositivo móvil con acceso a internet para su uso.

1.12.3 Interfaces de software

- El sistema debe funcionar en navegadores Google Chrome, Internet Explorer y Mozilla Firefox.
- El software debe poder ser utilizado en sistemas operativos Android, Windows Phone, IOS, Windows y Mac.

1.13 REQUISITOS FUNCIONALES

1.13.1 Requisito funcional 1

Tabla 10: Requerimiento Funcional Registrar Usuario

Código	RF-001
Nombre	Registrar Usuario
Descripción	El sistema debe permitir a un usuario el registro de sus datos personales, y la asignación de un usuario y contraseña con los cuales acceder al mismo.
Entrada	Información básica del usuario como nombres, apellidos, número y tipo de documento de identidad, correo electrónico, teléfono fijo, celular, roles, y contraseña.
Salida	Usuario registrado en la base de datos.
Proceso	<p>Seleccionar la opción de registrar usuario en la página principal del login.</p> <p>Ingresar el nombre de usuario.</p> <p>El sistema valida que dicho usuario no exista en las bases de datos.</p> <p>Si la validación es correcta entonces se procede a registrar la información del usuario. De lo contrario se solicita un nuevo nombre de usuario.</p> <p>Se guarda la información de usuario.</p>
Pre-condición	<p>Conexión a la base de datos.</p> <p>No debe estar registrado el usuario previamente.</p>
Post-condición	Registro de nuevo usuario con toda la información requerida.

Efectos secundarios	Usuario con rol asignado, usuario inválido, contraseña inválida.
---------------------	--

1.13.2 Requisito funcional 2

Tabla 11: Requerimiento Funcional Validar Inicio de Sesión

Código	RF-002
Nombre	Validar Inicio de Sesión
Descripción	Una vez creado un usuario, se debe permitirle el ingreso al sistema por medio de la validación de sus credenciales, por lo cual el sistema verifica si el usuario y contraseña del mismo son válidos.
Entrada	Usuario y contraseña
Salida	Autorización confirmada.
Proceso	El individuo ingresa su nombre de usuario y su contraseña. El sistema verifica que existan en el sistema. De ser exitosos los campos autoriza el ingreso al sistema. De lo contrario se solicitan nuevamente los campos.
Pre-condición	Usuario creado previamente en el sistema.
Post-condición	El usuario ingresa al sistema dependiendo de su rol.
Efectos secundarios	Usuario no válido, contraseña no válida.

1.13.3 Requisito funcional 3

Tabla 12: Requerimiento Funcional Recordar Contraseña

Código	RF-003
Nombre	Recordar Contraseña
Descripción	El sistema debe permitir a un usuario previamente registrado en el sistema enviar un recordatorio de su contraseña

	en caso de olvido al correo electrónico especificado.
Entrada	Dirección de correo electrónico.
Salida	E-mail contenedor de la contraseña del usuario enviado al correo electrónico asociado al mismo.
Proceso	<p>El usuario selecciona la opción “Olvidaste la contraseña?”.</p> <p>El usuario ingresa en el campo el correo electrónico asociado.</p> <p>El usuario ingresa el código de verificación de imagen acorde al desplegado en pantalla.</p> <p>Dicho usuario presiona la opción recordar contraseña.</p> <p>El sistema valida que el correo electrónico se encuentre registrado en la base de datos.</p> <p>El sistema verifica que el código de la imagen corresponde al desplegado.</p> <p>Se envía un correo electrónico recordatorio de contraseña al e-mail.</p>
Pre-condición	<p>Usuario registrado en el sistema previamente.</p> <p>Confirmación anti spam realizada exitosamente.</p>
Post-condición	Correo recordatorio de contraseña enviada al e-mail del usuario.
Efectos secundarios	Correo electrónico ingresado no registrado en la base de datos.

1.13.4 Requisito funcional 4

Tabla 13: Requerimiento Funcional Confirmar Anti-Spam

Código	RF-004
Nombre	Confirmar anti-spam

Descripción	El sistema debe permitir la comprobación de que un usuario que desea recuperar su contraseña no es un robot, por lo cual se emite una imagen con un código de verificación el cual debe digitar el usuario según lo observado para poder continuar.
Entrada	Caracteres observados en la imagen.
Salida	Comprobación exitosa de que el cliente es humano.
Proceso	El usuario selecciona la opción "Olvidaste la contraseña?". El sistema emite una imagen aleatoria de comprobación de caracteres. El usuario ingresa los caracteres en un campo determinado de texto. El sistema verifica que sean correcto y equivalentes las dos cadenas de texto.
Pre-condición	Usuario olvida la contraseña y desea recuperarla.
Post-condición	Validación correcta anti-spam.
Efectos secundarios	Validación incorrecta (ingresar nuevamente), cambiar por una nueva imagen la anterior.

1.13.5 Requisito funcional 5

Tabla 14: Requerimiento Funcional Ejecutar Ejercicio de Entrenamiento Cognitivo

Código	RF-005
Nombre	Ejecutar EEC
Descripción	El sistema debe permitir a un usuario de tipo paciente que acaba de validar su inicio de sesión, el despliegue en pantalla de la sesión o terapia, es decir, que se visualice el juego asignado en pantalla y se permita jugarlo.
Entrada	Parámetros de inicio de sesión. Comandos de ejecución del juego.
Salida	EEC desplegado en pantalla.

	Datos del juego almacenados en la base de datos.
Proceso	<p>El usuario de tipo paciente ingresa los campos de usuario y contraseña en la página principal del sistema.</p> <p>El sistema valida el inicio de sesión.</p> <p>El sistema verifica si el usuario consta de rol paciente.</p> <p>Se despliega en pantalla el EEC.</p>
Pre-condición	<p>Usuario previamente registrado en el sistema.</p> <p>Inicio de sesión válido.</p> <p>Usuario consta de rol paciente.</p> <p>Terapia asignada previamente por un usuario de tipo doctor.</p>
Post-condición	<p>Terapia o EEC realizado por el usuario.</p> <p>Datos estadísticos se almacenan en la base de datos relacionada con el paciente.</p>
Efectos secundarios	No se poseen terapias asignadas por el momento.

1.13.6 Requisito funcional 6

Tabla 15: Requerimiento Funcional Finalizar Ejercicio de Entrenamiento Cognitivo

Código	RF-006
Nombre	Finalizar EEC
Descripción	El sistema debe permitir a un usuario de rol paciente la finalización de la realización de su sesión estipulada en cualquier instante.
Entrada	Botón de salir presionado.
Salida	EEC finalizado.
Proceso	El usuario de tipo paciente ingresa los campos de usuario y contraseña en la página principal del sistema.

	<p>El sistema valida el inicio de sesión.</p> <p>El sistema verifica si el usuario consta de rol paciente.</p> <p>Se despliega en pantalla el EEC.</p> <p>El usuario selecciona la opción salir.</p> <p>El sistema finaliza la ejecución del EEC.</p>
Pre-condición	<p>Usuario previamente registrado en el sistema.</p> <p>Inicio de sesión válido.</p> <p>Terapia asignada previamente por el doctor.</p> <p>Ejecutar EEC.</p>
Post-condición	EEC finalizado.
Efectos secundarios	N/A

1.13.7 Requisito funcional 7

Tabla 16: Requerimiento Funcional Validar Rol de Usuario

Código	RF-007
Nombre	Validar rol de usuario.
Descripción	El sistema debe validar el tipo de rol del cual consta un usuario de forma que se despliegue tras el inicio de sesión, el contenido acorde y permitido al mismo.
Entrada	Parámetros de inicio de sesión.
Salida	Contenido acorde al tipo de rol del usuario logueado.
Proceso	<p>El usuario de tipo paciente ingresa los campos de usuario y contraseña en la página principal del sistema.</p> <p>El sistema valida el inicio de sesión.</p> <p>El sistema verifica de qué tipo de rol consta el usuario en la base de datos.</p>

	Se despliega en pantalla el contenido adecuado para el mismo tipo de rol.
Pre-condición	Usuario previamente registrado en el sistema. Inicio de sesión válido.
Post-condición	Usuario redireccionado al contenido acorde para el mismo tipo de rol.
Efectos secundarios	N/A

1.13.8 Requisito funcional 8

Tabla 17: Requerimiento Funcional Consultar Paciente por Número de Documento de Identidad.

Código	RF-008
Nombre	Consultar paciente por número de documento de identidad.
Descripción	El sistema debe posibilitar a un usuario de rol Doctor la consulta de la información correspondiente a un paciente según el número de documento de identidad brindado.
Entrada	Número de documento de Identidad.
Salida	Información básica del paciente (Nombres, apellidos, teléfono, celular, correo, fecha de ingreso, etc.) Datos de salud del paciente (Enfermedad actual, médico tratante, sexo, grupo sanguíneo, etc) Historial de sesiones de trabajo. Habilitación de nueva sesión.
Proceso	El usuario de tipo doctor ingresa los campos de usuario y contraseña en la página principal del sistema. El sistema valida el inicio de sesión.

	<p>El sistema verifica si el usuario consta de rol doctor.</p> <p>Se despliega en pantalla el contenido acorde para el doctor.</p> <p>El usuario selecciona la opción “Gestión de Terapias”.</p> <p>El usuario ingresa el campo de documento de identidad del paciente.</p> <p>El usuario pulsa el botón consultar.</p> <p>El sistema carga en pantalla los datos solicitados en caso de que existan.</p>
Pre-condición	<p>Usuario previamente registrado en el sistema.</p> <p>Validación de inicio de sesión correcta.</p> <p>Paciente con el número de documento de identidad registrado previamente en el sistema.</p>
Post-condición	Datos básicos, médicos e historial de sesiones desplegados en pantalla.
Efectos secundarios	El numero de documento de identidad consultado no corresponde a ningún paciente registrado en el sistema.

1.13.9 Requisito funcional 9

Tabla 18: Requerimiento Funcional Consultar Paciente por Nombres y Apellidos

Código	RF-008
Nombre	Consultar paciente por nombres y apellidos.
Descripción	El sistema debe posibilitar a un usuario de rol Doctor o Administrador la consulta de la información

	correspondiente a un paciente según el nombre o primer apellido.
Entrada	Nombre y/o Apellido del paciente.
Salida	<p>Información básica del paciente (Nombres, apellidos, teléfono, celular, correo, fecha de ingreso, etc.)</p> <p>Datos de salud del paciente (Enfermedad actual, médico tratante, sexo, grupo sanguíneo, etc)</p> <p>Historial de sesiones de trabajo.</p> <p>Habilitación de nueva sesión.</p>
Proceso	<p>El usuario de tipo doctor o administrador ingresa los campos de usuario y contraseña en la página principal del sistema.</p> <p>El sistema valida el inicio de sesión.</p> <p>El sistema verifica si el usuario consta de rol doctor.</p> <p>Se despliega en pantalla el contenido acorde para el doctor.</p> <p>El usuario selecciona la opción "Gestión de Terapias".</p> <p>El usuario ingresa el campo de nombre y/o primer apellido del paciente.</p> <p>El usuario pulsa el botón consultar.</p> <p>El sistema carga en pantalla los datos solicitados en caso de que existan.</p>
Pre-condición	<p>Usuario previamente registrado en el sistema.</p> <p>Validación de inicio de sesión correcta.</p>

	Paciente con el número de documento de identidad registrado previamente en el sistema.
Post-condición	Datos básicos, médicos e historial de sesiones desplegados en pantalla.
Efectos secundarios	El nombre o apellido consultado no corresponde a ningún paciente registrado en el sistema.

1.13.10 Requisito funcional 10

Tabla 19: Requerimiento Funcional Generar reporte de Historia Clínica

Código	RF-010
Nombre	Generar reporte de historia clínica
Descripción	El sistema debe posibilitar la generación de un archivo PDF para un usuario de rol Doctor o Administrador que contenga la información completa clínica del paciente consultado.
Entrada	Paciente consultado.
Salida	Reporte en formato PDF de la historia clínica del paciente.
Proceso	<p>El usuario de tipo doctor o administrador ingresa los campos de usuario y contraseña en la página principal del sistema.</p> <p>El sistema valida el inicio de sesión.</p> <p>El sistema verifica si el usuario consta de rol doctor.</p> <p>Se despliega en pantalla el contenido acorde para el doctor.</p> <p>El usuario selecciona la opción “Gestión de Terapias”.</p> <p>El usuario ingresa el campo de nombre y/o primer apellido del paciente.</p> <p>El usuario pulsa el botón consultar.</p>

	<p>El sistema carga en pantalla los datos solicitados en caso de que existan.</p> <p>El usuario selecciona la opción “Generar Reporte de Historia Clínica”</p> <p>El sistema genera un formato PDF contenedor de la información correspondiente al paciente.</p>
Pre-condición	Usuario previamente registrado en el sistema.
Post-condición	Generación de archivo PDF.
Efectos secundarios	Reporte no contiene historial de sesiones previo.

1.13.11 Requisito funcional 11

Tabla 20: Requerimiento Funcional Crear Terapia

Código	RF-011
Nombre	Crear terapia
Descripción	Se debe permitir a un usuario de tipo Administrador o Doctor la creación de una sesión terapéutica asignada a un determinado paciente según ciertos parámetros como Funciones Ejecutivas a trabajar, juegos estipulados, entre otros.
Entrada	<p>Nombre, Apellido, y/o documento de identidad del paciente.</p> <p>Botón de crear terapia seleccionado.</p>
Salida	Formulario de Adicionar Terapia desplegado en pantalla.
Proceso	<p>El usuario de tipo doctor o administrador ingresa los campos de usuario y contraseña en la página principal del sistema.</p> <p>El sistema valida el inicio de sesión.</p> <p>El sistema verifica si el usuario consta de rol doctor o administrador.</p>

	<p>Se despliega en pantalla el contenido acorde para el doctor o administrador.</p> <p>El usuario selecciona la opción “Gestión de Terapias”.</p> <p>El usuario ingresa el campo de nombre y/o primer apellido del paciente.</p> <p>El usuario pulsa el botón consultar.</p> <p>El sistema carga en pantalla los datos solicitados en caso de que existan.</p> <p>El usuario selecciona la opción Crear Terapia</p> <p>Se muestra en pantalla el formulario de Adicionar terapia.</p>
Pre-condición	<p>Usuario previamente registrado en el sistema.</p> <p>Inicio de sesión validado.</p> <p>Paciente consultado satisfactoriamente.</p>
Post-condición	Formulario de selección de funciones ejecutivas desplegado.
Efectos secundarios	N/A.

1.13.12 Requisito funcional 12

Tabla 21: Requerimiento Funcional Modificar Terapia

Código	RF-012
Nombre	Modificar terapia
Descripción	El sistema debe permitir la modificación de una terapia asignada a un paciente por parte de un usuario con rol administrador o doctor que la haya asignado previamente, en caso de ser administrador tiene control total sobre las terapias asignadas al paciente consultado.
Entrada	Terapia seleccionada.
Salida	Formulario de modificación de terapia.

Proceso	<p>El usuario de tipo doctor o administrador ingresa los campos de usuario y contraseña en la página principal del sistema.</p> <p>El sistema valida el inicio de sesión.</p> <p>El sistema verifica si el usuario consta de rol doctor o administrador.</p> <p>Se despliega en pantalla el contenido acorde para el doctor o administrador.</p> <p>El usuario selecciona la opción “Gestión de Terapias”.</p> <p>El usuario ingresa el campo de nombre, número de documento y/o primer apellido del paciente.</p> <p>El usuario pulsa el botón consultar.</p> <p>El sistema carga en pantalla los datos solicitados en caso de que existan.</p> <p>El usuario selecciona la opción Modificar Terapia</p> <p>Se muestra en pantalla el formulario de Adicionar terapia con los parámetros previamente estipulados cargados.</p>
Pre-condición	<p>Usuario previamente registrado en el sistema.</p> <p>Inicio de sesión validado.</p> <p>Paciente consultado satisfactoriamente.</p> <p>Terapia creada previamente.</p>
Post-condición	<p>Los cambios se han guardado correctamente.</p>

1.13.13 Requisito funcional 13

Tabla 22: Requerimiento Funcional Eliminar Terapia

Código	RF-013
Nombre	Eliminar Terapia
Descripción	Se debe permitir al usuario de tipo Doctor o Administrador eliminar una terapia asignada previamente a un paciente.
Entrada	Terapia Seleccionada. Paciente consultado.
Salida	Terapia eliminada.
Proceso	<p>El usuario de tipo doctor o administrador ingresa los campos de usuario y contraseña en la página principal del sistema.</p> <p>El sistema valida el inicio de sesión.</p> <p>El sistema verifica si el usuario consta de rol doctor o administrador.</p> <p>Se despliega en pantalla el contenido acorde para el doctor o administrador.</p> <p>El usuario selecciona la opción “Gestión de Terapias”.</p> <p>El usuario ingresa el campo de nombre y/o primer apellido del paciente.</p> <p>El usuario pulsa el botón consultar.</p> <p>El sistema carga en pantalla los datos solicitados en caso de que existan.</p> <p>El usuario selecciona la opción Eliminar Terapia</p> <p>Se muestra en pantalla una confirmación de eliminación.</p> <p>De ser confirmada la verificación, se elimina la terapia del sistema.</p>

Pre-condición	<p>Usuario previamente registrado en el sistema.</p> <p>Inicio de sesión validado.</p> <p>Paciente consultado satisfactoriamente.</p> <p>Terapia creada previamente.</p>
Post-condición	Terapia eliminada satisfactoriamente
Efectos Secundarios	N/A

1.13.14 Requisito funcional 14

Tabla 23: Requerimiento Funcional Seleccionar Funciones Ejecutivas

Código	RF-014
Nombre	Seleccionar Funciones Ejecutivas
Descripción	Se debe facilitar la selección de funciones ejecutivas que trabajar en un paciente determinado tras la creación de una terapia por parte de un usuario de tipo administrador o doctor.
Entrada	<p>Funciones Ejecutivas seleccionadas.</p> <p>Botón “Seleccionar” pulsado.</p>
Salida	Formulario de priorización de funciones ejecutivas desplegado.
Proceso	<p>El usuario de tipo doctor o administrador ingresa los campos de usuario y contraseña en la página principal del sistema.</p> <p>El sistema valida el inicio de sesión.</p> <p>El sistema verifica si el usuario consta de rol doctor o administrador.</p> <p>Se despliega en pantalla el contenido acorde para el doctor o administrador.</p> <p>El usuario selecciona la opción “Gestión de Terapias”.</p>

	<p>El usuario ingresa el campo de nombre y/o primer apellido del paciente.</p> <p>El usuario pulsa el botón consultar.</p> <p>El sistema carga en pantalla los datos solicitados en caso de que existan.</p> <p>El usuario selecciona la opción Crear Terapia</p> <p>Se muestra en pantalla el formulario de Adicionar terapia.</p> <p>Se seleccionan las funciones ejecutivas a trabajar.</p> <p>Se presiona el botón "Seleccionar".</p>
Pre-condición	<p>Usuario previamente registrado en el sistema.</p> <p>Inicio de sesión validado.</p> <p>Paciente consultado satisfactoriamente.</p> <p>"Crear Terapia" seleccionada.</p>
Post-condición	<p>Se cargan dichas funciones ejecutivas seleccionadas en el formulario de priorización de funciones ejecutivas.</p>
Efectos Secundarios	<p>Ninguna función ejecutiva seleccionado.</p>

1.13.15 Requisito funcional 15

Tabla 24: Requerimiento Funcional Priorizar Funciones Ejecutivas

Código	RF-015
Nombre	Priorizar Funciones Ejecutivas
Descripción	Se debe posibilitar al doctor o administrador la priorización de las funciones ejecutivas que trabajar en un paciente determinado tras la creación de una terapia, y la selección previa de las mismas.

Entrada	<p>Prioridad de las Funciones Ejecutivas establecidas mediante las listas desplegables.</p> <p>Botón “Aplicar” pulsado.</p>
Salida	Formulario de selección de juegos desplegado.
Proceso	<p>El usuario de tipo doctor o administrador ingresa los campos de usuario y contraseña en la página principal del sistema.</p> <p>El sistema valida el inicio de sesión.</p> <p>El sistema verifica si el usuario consta de rol doctor o administrador.</p> <p>Se despliega en pantalla el contenido acorde para el doctor o administrador.</p> <p>El usuario selecciona la opción “Gestión de Terapias”.</p> <p>El usuario ingresa el campo de nombre y/o primer apellido del paciente.</p> <p>El usuario pulsa el botón consultar.</p> <p>El sistema carga en pantalla los datos solicitados en caso de que existan.</p> <p>El usuario selecciona la opción Crear Terapia</p> <p>Se muestra en pantalla el formulario de Adicionar terapia.</p> <p>Se seleccionan las funciones ejecutivas a trabajar.</p> <p>Se presiona el botón “Seleccionar”.</p> <p>Se establecen los valores de prioridad de las funciones ejecutivas.</p>

	Se presiona el botón “Aplicar”.
Pre-condición	<p>Usuario previamente registrado en el sistema.</p> <p>Inicio de sesión validado.</p> <p>Paciente consultado satisfactoriamente.</p> <p>“Crear Terapia” seleccionada.</p> <p>Funciones ejecutivas seleccionadas previamente.</p>
Post-condición	Se despliega el formulario de Selección de Juegos.
Efectos Secundarios	Ninguna función ejecutiva seleccionado.

1.13.16 Requisito funcional 16

Tabla 25: Requerimiento Funcional Seleccionar Juegos

Código	RF-016
Nombre	Seleccionar juegos.
Descripción	Se debe posibilitar al doctor o administrador la selección de los juegos o EEC asignados para realizar por un paciente determinado tras la creación de una terapia, y la selección previa y priorización de las funciones ejecutivas, dichos juegos se ordenan en módulos según cada una de las funciones ejecutivas seleccionadas previamente.
Entrada	<p>Juegos seleccionados.</p> <p>Botón “Confirmar Selección” pulsado.</p>
Salida	Formulario de priorización de juegos desplegado.
Proceso	<p>El usuario de tipo doctor o administrador ingresa los campos de usuario y contraseña en la página principal del sistema.</p> <p>El sistema valida el inicio de sesión.</p>

	<p>El sistema verifica si el usuario consta de rol doctor o administrador.</p> <p>Se despliega en pantalla el contenido acorde para el doctor o administrador.</p> <p>El usuario selecciona la opción “Gestión de Terapias”.</p> <p>El usuario ingresa el campo de nombre y/o primer apellido del paciente.</p> <p>El usuario pulsa el botón consultar.</p> <p>El sistema carga en pantalla los datos solicitados en caso de que existan.</p> <p>El usuario selecciona la opción Crear Terapia</p> <p>Se muestra en pantalla el formulario de Adicionar terapia.</p> <p>Se seleccionan las funciones ejecutivas a trabajar.</p> <p>Se presiona el botón “Seleccionar”.</p> <p>Se establecen los valores de prioridad de las funciones ejecutivas.</p> <p>Se presiona el botón “Aplicar”.</p> <p>El usuario selecciona los juegos por cada módulo de funciones ejecutivas.</p> <p>Se presiona el botón “Confirmar Selección”.</p>
Pre-condición	<p>Usuario previamente registrado en el sistema.</p> <p>Inicio de sesión validado.</p> <p>Paciente consultado satisfactoriamente.</p>

	<p>“Crear Terapia” seleccionada.</p> <p>Funciones ejecutivas seleccionadas previamente.</p> <p>Funciones ejecutivas priorizadas anteriormente.</p>
Post-condición	Se despliega el formulario de Priorización de Juegos.
Efectos Secundarios	Ningún juego seleccionado por función ejecutiva.

1.13.17 Requisito funcional 17

Tabla 26: Requerimiento Funcional Priorizar Juegos

Código	RF-017
Nombre	Priorizar juegos
Descripción	Se debe permitir al doctor o administrador la priorización de los juegos seleccionados por cada una de las funciones ejecutivas que trabajar en un paciente determinado tras la creación de una terapia, y la selección y priorización previa de las mismas.
Entrada	<p>Prioridad de los juegos por cada una de las Funciones Ejecutivas establecidas mediante las listas desplegables.</p> <p>Número de veces que se debe repetir la terapia ingresado por medio del campo de texto.</p> <p>Espacio de días entre juegos ingresado mediante el campo de texto.</p> <p>Secuencia establecida en la lista desplegable.</p> <p>Botón “Crear Terapia” pulsado.</p>
Salida	Creación de Terapia finalizada exitosamente.
Proceso	El usuario de tipo doctor o administrador ingresa los campos de

	<p>usuario y contraseña en la página principal del sistema.</p> <p>El sistema valida el inicio de sesión.</p> <p>El sistema verifica si el usuario consta de rol doctor o administrador.</p> <p>Se despliega en pantalla el contenido acorde para el doctor o administrador.</p> <p>El usuario selecciona la opción “Gestión de Terapias”.</p> <p>El usuario ingresa el campo de nombre y/o primer apellido del paciente.</p> <p>El usuario pulsa el botón consultar.</p> <p>El sistema carga en pantalla los datos solicitados en caso de que existan.</p> <p>El usuario selecciona la opción Crear Terapia</p> <p>Se muestra en pantalla el formulario de Adicionar terapia.</p> <p>Se seleccionan las funciones ejecutivas a trabajar.</p> <p>Se presiona el botón “Seleccionar”.</p> <p>Se establecen los valores de prioridad de las funciones ejecutivas.</p> <p>Se presiona el botón “Aplicar”.</p> <p>Se seleccionan los juegos por cada una de las funciones ejecutivas.</p> <p>Se presiona “Confirmar Selección”.</p>
--	---

	Se establecen los parámetros deseados en la priorización de juegos. Se presiona el botón “Crear Terapia”.
Pre-condición	Usuario previamente registrado en el sistema. Inicio de sesión validado. Paciente consultado satisfactoriamente. “Crear Terapia” seleccionada. Funciones ejecutivas seleccionadas previamente. Funciones ejecutivas priorizadas previamente. Juegos por función ejecutivas seleccionados con anterioridad.
Post-condición	Se crea la terapia con los parámetros estipulados.
Efectos Secundarios	Campos vacíos. Formato de valor incorrecto ingresado en los campos.

1.13.18 Requisito funcional 18

Tabla 27: Requerimiento Funcional Añadir Usuario

Código	RF-018
Nombre	Añadir Usuario
Descripción	Se debe permitir administrador la adición de un nuevo usuario, en caso de ser de rol tipo Paciente se permite la adición de campos correspondientes a los datos médicos, esa es la principal ventaja de la creación de usuarios mediante el rol administrador.
Entrada	Datos básicos y médicos ingresados en los campos de texto. Botón “Crear Usuario” pulsado.
Salida	Usuario creado exitosamente.

Proceso	<p>El usuario de tipo administrador ingresa los campos de usuario y contraseña en la página principal del sistema.</p> <p>El sistema valida el inicio de sesión.</p> <p>El sistema verifica si el usuario consta de rol administrador.</p> <p>Se despliega en pantalla el contenido acorde para el doctor o administrador.</p> <p>El usuario selecciona la opción “Gestión de Usuarios”.</p> <p>El usuario selecciona la opción Añadir Usuario.</p> <p>El usuario diligencia el formulario con los datos correspondientes.</p> <p>Se presiona el botón “Añadir Usuario”.</p>
Pre-condición	<p>Usuario administrador previamente registrado en el sistema.</p> <p>Inicio de sesión validado.</p>
Post-condición	<p>Se crea el usuario en el sistema.</p>
Efectos Secundarios	<p>Campos vacíos.</p> <p>Formato de valor incorrecto ingresado en los campos.</p>

1.13.19 Requisito funcional 19

Tabla 28: Requerimiento Funcional Modificar Usuario

Código	RF-019
Nombre	Modificar Usuario
Descripción	Se debe permitir administrador la modificación de un usuario creado previamente en cualquiera de sus campos.
Entrada	<p>Datos básicos y médicos ingresados en los campos de texto.</p> <p>Botón “Guardar Cambios” pulsado.</p>

Salida	Usuario modificado exitosamente.
Proceso	<p>El usuario de tipo administrador ingresa los campos de usuario y contraseña en la página principal del sistema.</p> <p>El sistema valida el inicio de sesión.</p> <p>El sistema verifica si el usuario consta de rol administrador.</p> <p>Se despliega en pantalla el contenido acorde para el doctor o administrador.</p> <p>El usuario selecciona la opción “Gestión de Usuarios”.</p> <p>El usuario selecciona la opción “Modificar Usuario”</p> <p>Se ingresa el campo bien sea de número de documento o nombre y/o primer apellido del usuario a editar.</p> <p>Se presiona el botón “Consultar”.</p> <p>Se establecen los nuevos parámetros en los campos del usuario encontrado.</p> <p>Se presiona el botón “Guardar Cambios”.</p>
Pre-condición	<p>Usuario administrador previamente registrado en el sistema.</p> <p>Inicio de sesión validado.</p> <p>Paciente o Doctor a editar previamente registrado en el sistema.</p>
Post-condición	Usuario con datos actualizados.
Efectos Secundarios	Campos incorrectos en formato, campos vacíos.

1.13.20 Requisito funcional 20

Tabla 29: Requerimiento Funcional Eliminar Usuario

Código	RF-020
Nombre	Eliminar Usuario
Descripción	Se debe permitir administrador la eliminación de un usuario creado previamente en el sistema.
Entrada	Nombre, primer apellido o número de identificación del usuario registrado ingresados para consulta. Botón "Consultar" pulsado.
Salida	Usuario eliminado exitosamente.
Proceso	<p>El usuario de tipo administrador ingresa los campos de usuario y contraseña en la página principal del sistema.</p> <p>El sistema valida el inicio de sesión.</p> <p>El sistema verifica si el usuario consta de rol administrador.</p> <p>Se despliega en pantalla el contenido acorde para el doctor o administrador.</p> <p>El usuario selecciona la opción "Gestión de Usuarios".</p> <p>El usuario selecciona la opción "Eliminar Usuario"</p> <p>Se ingresa el campo bien sea de número de documento o nombre y/o primer apellido del usuario a eliminar.</p> <p>Se presiona el botón "Consultar".</p> <p>Se presiona el botón "Eliminar Usuario".</p>
Pre-condición	<p>Usuario administrador previamente registrado en el sistema.</p> <p>Inicio de sesión validado.</p>

	Paciente o Doctor a eliminar previamente registrado en el sistema.
Post-condición	Usuario eliminado del sistema satisfactoriamente.
Efectos Secundarios	N/A

1.13.21 Requisito funcional 21

Tabla 30: Requerimiento Funcional Añadir Función Ejecutiva

Código	RF-021
Nombre	Añadir función ejecutiva.
Descripción	El sistema debe permitir al administrador la adición de una nueva función ejecutiva.
Entrada	Nombre de la función ejecutiva ingresada en el campo de texto. Botón "Añadir Función Ejecutiva" pulsado.
Salida	Función ejecutiva agregada exitosamente.
Proceso	<p>El usuario de tipo administrador ingresa los campos de usuario y contraseña en la página principal del sistema.</p> <p>El sistema valida el inicio de sesión.</p> <p>El sistema verifica si el usuario consta de rol administrador.</p> <p>Se despliega en pantalla el contenido acorde para el doctor o administrador.</p> <p>El usuario selecciona la opción "Gestión de Funciones Ejecutivas".</p> <p>El usuario selecciona la opción "Añadir Función Ejecutiva"</p> <p>Se ingresa el nombre de la función ejecutiva.</p> <p>Se presiona el botón "Añadir".</p>

Pre-condición	Usuario previamente registrado en el sistema. Inicio de sesión validado.
Post-condición	Nueva función ejecutiva agregada.
Efectos Secundarios	Campos incorrectos en formato, campos vacíos.

1.13.22 Requisito funcional 22

Tabla 31: Requerimiento Funcional Modificar Función Ejecutiva

Código	RF-021
Nombre	Modificar función ejecutiva.
Descripción	El sistema debe permitir al administrador la modificación de una función ejecutiva creada previamente.
Entrada	Nombre de la función ejecutiva ingresada en el campo de texto. Botón “Guardar cambios” pulsado.
Salida	Función ejecutiva actualizada exitosamente.
Proceso	El usuario de tipo administrador ingresa los campos de usuario y contraseña en la página principal del sistema. El sistema valida el inicio de sesión. El sistema verifica si el usuario consta de rol administrador. Se despliega en pantalla el contenido acorde para el doctor o administrador. El usuario selecciona la opción “Gestión de Funciones Ejecutivas”. El usuario selecciona la opción “Modificar Función Ejecutiva” Se ingresa el nuevo nombre de la función ejecutiva.

	Se presiona el botón “Guardar Cambios”.
Pre-condición	<p>Usuario previamente registrado en el sistema.</p> <p>Inicio de sesión validado.</p> <p>Función ejecutiva creada previamente.</p>
Post-condición	Función ejecutiva actualizada.
Efectos Secundarios	Campos incorrectos en formato, campos vacíos.

1.13.23 Requisito funcional 23

Tabla 32: Requerimiento Funcional Eliminar Función Ejecutiva

Código	RF-023
Nombre	Eliminar función ejecutiva.
Descripción	El sistema debe permitir al administrador la eliminación de una nueva función ejecutiva.
Entrada	<p>Botón “Eliminar Función Ejecutiva” pulsado.</p> <p>Función ejecutiva seleccionada.</p>
Salida	Función ejecutiva eliminada exitosamente.
Proceso	<p>El usuario de tipo administrador ingresa los campos de usuario y contraseña en la página principal del sistema.</p> <p>El sistema valida el inicio de sesión.</p> <p>El sistema verifica si el usuario consta de rol administrador.</p> <p>Se despliega en pantalla el contenido acorde para el doctor o administrador.</p> <p>El usuario selecciona la opción “Gestión de Funciones Ejecutivas”.</p> <p>El usuario selecciona la opción “Eliminar Función Ejecutiva”</p>

	<p>Se selecciona la(s) función(es) ejecutiva(s) a eliminar.</p> <p>Se presiona el botón “Eliminar”.</p>
Pre-condición	<p>Usuario previamente registrado en el sistema.</p> <p>Inicio de sesión validado.</p> <p>Función ejecutiva a eliminar creada previamente.</p>
Post-condición	Función ejecutiva eliminada.
Efectos Secundarios	Ninguna selección.

1.13.24 Requisito funcional 24

Tabla 33: Requerimiento Funcional Descargar Juego

Código	RF-024
Nombre	Descargar Juego.
Descripción	El sistema debe permitir al doctor o administrador la descarga del fichero del juego para probarlo antes de asignarlo a una terapia de un paciente en el apartado de selección de juegos.
Entrada	Botón “Descargar juego” pulsado.
Salida	Fichero ejecutable del juego descargado.
Proceso	<p>El usuario de tipo administrador o doctor ingresa los campos de usuario y contraseña en la página principal del sistema.</p> <p>El sistema valida el inicio de sesión.</p> <p>El sistema verifica si el usuario consta de rol administrador o doctor.</p> <p>Se despliega en pantalla el contenido acorde para el doctor o administrador.</p> <p>El usuario selecciona la opción “Gestión de Terapias”.</p>

	<p>El usuario ingresa el campo de nombre y/o primer apellido del paciente.</p> <p>El usuario pulsa el botón consultar.</p> <p>El sistema carga en pantalla los datos solicitados en caso de que existan.</p> <p>El usuario selecciona la opción Crear Terapia</p> <p>Se muestra en pantalla el formulario de Adicionar terapia.</p> <p>Se seleccionan las funciones ejecutivas a trabajar.</p> <p>Se presiona el botón “Seleccionar”.</p> <p>Se establecen los valores de prioridad de las funciones ejecutivas.</p> <p>Se presiona el botón “Aplicar”.</p> <p>El usuario selecciona los juegos por cada módulo de funciones ejecutivas.</p> <p>Se presiona el botón “Confirmar Selección”.</p> <p>Se pulsa el botón “Descargar juego”.</p>
Pre-condición	<p>Usuario previamente registrado en el sistema.</p> <p>Inicio de sesión validado.</p> <p>Paciente consultado satisfactoriamente.</p> <p>“Crear Terapia” seleccionada.</p> <p>Funciones ejecutivas seleccionadas previamente.</p>

	Funciones ejecutivas priorizadas previamente.
Post-condición	Fichero ejecutable del juego descargado.
Efectos Secundarios	Ninguna selección.

1.13.25 Requisito funcional 25

Tabla 34: Requerimiento Funcional Cerrar Sesión

Código	RF-025
Nombre	Cerrar Sesión
Descripción	El sistema debe permitir a cualquier usuario finalizar su sesión en todo momento en el cual se encuentre en el sistema.
Entrada	Botón "Cerrar Sesión" pulsado.
Salida	Sesión terminada.
Proceso	El usuario selecciona la opción "Cerrar sesión" ubicada en la esquina superior derecha.
Pre-condición	Usuario previamente registrado en el sistema. Inicio de sesión validado.
Post-condición	Sesión finalizada.
Efectos Secundarios	Ninguna selección.

1.14 REQUISITOS NO FUNCIONALES

VISTA	FACTOR DE CALIDAD	CRITERIO DE CALIDAD	METRICAS	UNIDAD DE MEDIDA
FISICA	Eficiencia	Memoria de almacenamiento	Memoria utilizada por paciente al realizar un ejercicio de Entrenamiento Cognitivo	Megabyte (MB)
		Memoria Utilizada en procesamiento	Memoria Utilizada en el Dispositivo al procesamiento de un ejercicio de	Kilobyte (KB)

LOGICA		Tiempo de respuesta	Entrenamiento Cognitivo Tiempo promedio de respuesta por evento de interacción con el usuario.	Milisegundos
	Confiabilidad	Datos almacenados de acuerdo a su naturaleza	% de datos almacenados de acuerdo a su naturaleza por interacción	% Datos
	Disponibilidad	Solicitudes atendidas satisfactoriamente	% de Solicitudes atendidas satisfactoriamente por hora	% por Hora
	Funcionalidad	Concurrencia	Errores del sistema por usuarios ejecutando el mismo Ejercicio de Entrenamiento Cognitivo Simultáneamente	% de error por número de usuarios conectados simultáneamente
CASOS DE USO	Usabilidad	Facilidad para ser aprendido	Proporción del número de funcionalidades comprendidas por el usuario	$P=A/B$ A: Funciones comprendidas por el usuario B: Total de funciones
		Empatía	Proporción de usuarios a los que les agrada la interfaz y colores utilizados para el desarrollo del sistema.	$F=C/D$ C: usuarios a los que les agrada la interfaz del sistema D: Total de usuarios encuestados

Tabla 35: Atributos, métricas y criterio de medición para validar calidad del software

**ANEXO B: DOCUMENTO DE DISEÑO DE SOFTWARE DE ACUERDO AL
ESTÁNDAR ISO-IEC 42010 2007**

**ANEXO B. DOCUMENTO DE DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN
CONTENEDOR DE APLICACIONES DE ENTRENAMIENTO COGNITIVO PARA
EL APOYO A PACIENTES EN EL PROCESO DE REHABILITACIÓN DE
DETERIORO COGNITIVO DE ACUERDO AL ESTÁNDAR ISO/IEC/IEEE 42010:
2007**

**JEAN CARLO ARÉVALO DÍAZ
CAMILA CASTILLO ULLOA**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA
BOGOTÁ**

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	131
2. ATRIBUTOS, MÉTRICAS Y CRITERIO DE MEDICIÓN PARA VALIDAR CALIDAD DEL SOFTWARE DE ACUERDO AL ESTANDAR NC/ISO 9126.....	132
3. STAKEHOLDERS	133
4. REPRESENTACIÓN ARQUITECTONICA Y PUNTOS DE VISTA.....	134
4.1. VISTA FISICA.....	134
4.1.1. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE	135
4.2. VISTA LOGICA.....	135
4.2.1. DIAGRAMA DE COMPONENTES	136
4.2.2. DIAGRAMA DE PAQUETES.....	137
4.2.4. DIAGRAMA DE SECUENCIA	139
4.2.5. DIAGRAMA MODELO DE DATOS	140
4.3. DICCIONARIO DE DATOS	142
4.4. VISTA DE CASOS DE USO	146
4.4.1. DIAGRAMA DE CASOS DE USO.....	146

TABLAS

TABLA 1. ATRIBUTOS, MÉTRICAS Y CRITERIO DE MEDICIÓN PARA VALIDAR CALIDAD DEL SOFTWARE.....	6
TABLA 2. STAKEHOLDERS DEL SISTEMA.....	7
TABLA 3 USUARIO.....	14
TABLA 4 DATOS DE SALUD.....	14
TABLA 5 SESIÓN.....	15
TABLA 6 TERAPIA.....	15
TABLA 7 TERAPIA_HAS_JUEGOS.....	16
TABLA 8 JUEGOS.....	16
TABLA 9 JUEGOS_HAS_PROCESOS_COGNITIVOS.....	16
TABLA 10 PROCESOSCOGNITIVOS.....	17
TABLA 11. HISTORIAS DE USUARIO.....	19

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de este documento tiene como objetivo especificar de forma clara el diseño de software que se utilizará para el desarrollo del Sistema Contenedor de Aplicaciones ARCA el cual será el producto resultado de la aplicación de la arquitectura que se encuentra en el presente documento. Por medio de este documento se procura representar en términos arquitectónicos y de diseño todos los requerimientos definidos en el Documento de Especificación de Requerimientos de Software.

Este documento es la principal fuente de información para empezar con el desarrollo del sistema y la integración de todos sus componentes. Este documento hará parte de los entregables del trabajo de grado, desarrollado por los autores del mismo, bajo la tutoría del Ingeniero Holman Diego Bolívar.

El desarrollo del sistema contenedor de aplicaciones permitirá contribuir con la estructuración de la información que se maneja a la hora de aplicar los ejercicios de entrenamiento cognitivo (EEC) ya desarrollados en pacientes con deterioro cognitivo, con el fin de facilitar el acceso a la información y a su debido análisis; se encontrará desarrollada en idioma español.

El Sistema contenedor será una aplicación Web orientada a brindar acceso a todos los pacientes con enfermedades cognitivas y doctores que se encuentren en el proceso de tratamiento de la enfermedad, estos podrán ejecutar los EEC y llevar a cabo su respectivo registro y análisis de la información; se busca que a la culminación del proyecto este tenga la capacidad de permitir el registro de usuarios y cuente con un contenedor de terapias en el cual durante el transcurso de su ejecución se generen diversos resultados que puedan organizarse de forma rápida y estructurada.

2. ATRIBUTOS, MÉTRICAS Y CRITERIOS DE MEDICIÓN PARA VALIDAR CALIDAD DEL SOFTWARE DE ACUERDO AL ESTANDAR NC/ISO 9126

El estándar internacional ISO 9126 es utilizado para evaluar productos de software por medio de algunos atributos de calidad ya establecidos, para el sistema de información se contará con los factores que se encuentran diligenciados en la tabla 1, en donde estos se tendrán en cuenta para la evaluación de calidad del proyecto una vez se encuentre culminado y se proceda a realizar las diferentes pruebas sobre el sistema.

Tabla 11: Atributos, métricas y criterio de medición para validar calidad del software

VISTA	FACTOR DE CALIDAD	CRITERIO DE CALIDAD	METRICAS	UNIDAD DE MEDIDA
FISICA	Eficiencia	Memoria de almacenamiento	Memoria utilizada por paciente al realizar una terapia,	Megabyte (MB)
		Memoria de procesamiento	Memoria de procesamiento del sistema utilizada al ejecutar las terapias.	Megabyte (MB)
LOGICA	Eficiencia	Tiempo de respuesta	Tiempo promedio de respuesta por evento de interacción con el usuario.	Milisegundos
	Confiabilidad	Disponibilidad	Tiempo promedio de disponibilidad del sistema de estar operativo y accesible.	Horas
	Funcionalidad	Concurrencia	Proporción máxima de usuarios ejecutando el sistema sin la evidencia de errores.	% de error al ejecutar pruebas con 100, 200 y 500 usuarios.
CASOS DE USO	Usabilidad	Capacidad para ser aprendido	Proporción del número de funcionalidades comprendidas por el usuario	$P=A/B$ A: Funciones comprendidas por el usuario B: Total de funciones

		Capacidad de atracción	de	Proporción de usuarios a los que les agrada la interfaz y colores utilizados para el desarrollo del sistema.	$P=A/B$ A: usuarios a los que les agrada la interfaz del sistema B: Total de usuarios encuestados
--	--	------------------------	----	--	---

Fuente: Los autores

3. STAKEHOLDERS

A continuación, como se puede observar en la **tabla 2** se presentará una lista de los stakeholders es decir todas las personas interesadas en el proyecto que directa o indirectamente son el apoyo para que el proyecto funcione.

Tabla 12: Stakeholders del sistema

STAKEHOLDERS	DESCRIPCIÓN
Pacientes	Son usuarios del sistema que ejecutan los juegos de entrenamiento cognitivo dependiendo de la terapia asignada por el doctor.
Doctores	Son los usuarios que tendrán el control de la información médica , el manejo y análisis de terapias de cada uno de los pacientes.
Administrador	Es el usuario que tendrá el control total del sistema, será quien permite el acceso asignando roles a cada usuario registrado del sistema.
Investigadores	Son usuarios que tendrán permisos limitados únicamente para poder hacer el respectivo análisis de los datos almacenados por el sistema de cada una de las terapias.
Desarrollador	Es el interesado en satisfacer todos los requerimientos funcionales y no funcionales establecidos desde un comienzo.

Fuente: Los autores

4. REPRESENTACIÓN ARQUITECTONICA Y PUNTOS DE VISTA

En el presente documento se propone exponer todos los aspectos y características que harán parte de la arquitectura del sistema contenedor de aplicaciones ARCA, para la descripción de estos se tuvo en cuenta el modelo 4+1 de Kruchten, en el cual se describen por medio del uso de múltiples puntos de vista la arquitectura en conjunto, permitiendo abordar los intereses de los distintos Stakeholders y el cumplimiento de los requisitos funcionales y no funcionales;

Para el desarrollo del proyecto se tendrán en cuenta las vistas arquitecturales:

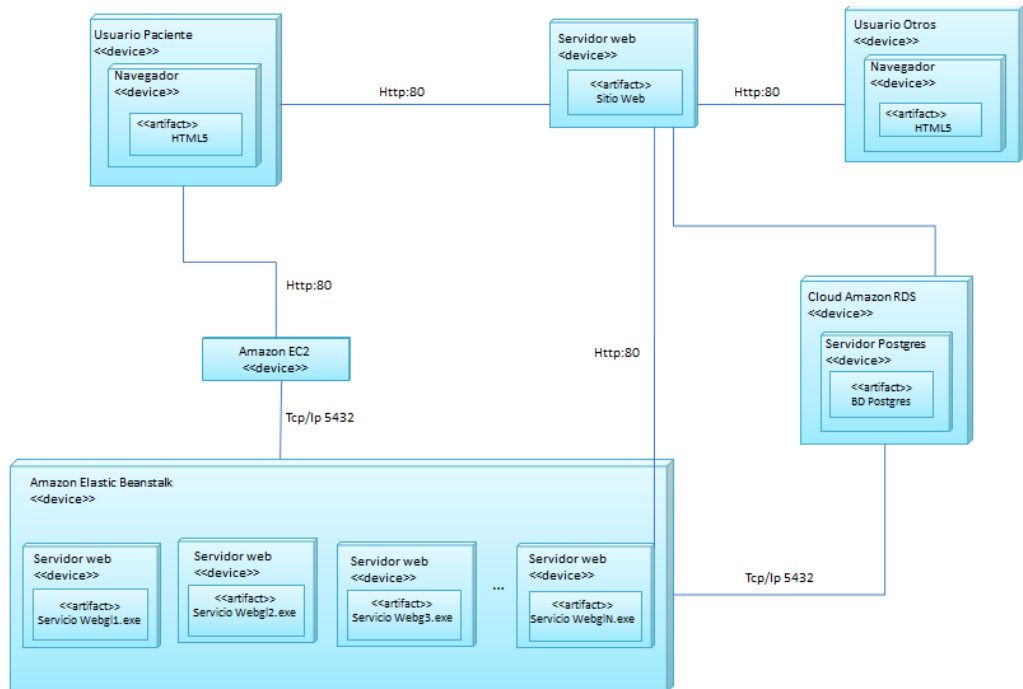
4.1. VISTA FISICA

La vista física especifica la ejecución de la aplicación, tiene en cuenta requerimientos no funcionales como: tolerancia a fallos, escalabilidad, desempeño, etc.

4.1.1. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE

El Diagrama de Despliegue (Gráfico 1) modela la arquitectura en tiempo de ejecución del sistema; esta se encuentra desarrollada sobre servicios de computación en la nube de Amazon (AWS), como se puede observar desde el sitio web el paciente podrá ingresar al sistema y podrá ejecutar (si tiene asignada una terapia) los juegos de entrenamiento cognitivo que junto con el sitio web se encontraran alojados en el servicio ElasticBeanstalk.

Gráfico 1 Diagrama de despliegue



Fuente 1 Los autores

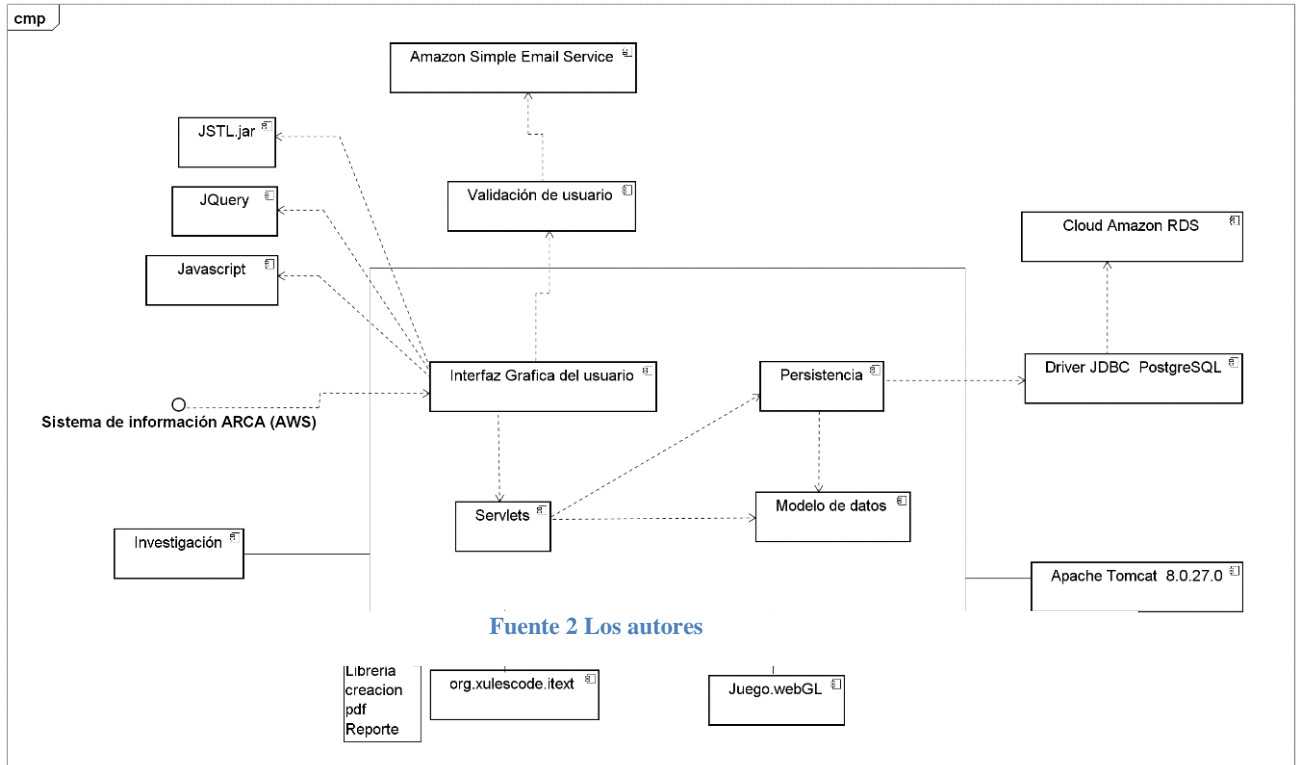
4.2. VISTA LOGICA

La vista lógica sustenta los requisitos funcionales, es decir lo que el sistema debe brindar a los usuarios, enfocándose en describir la estructura y funcionalidad del sistema.

4.2.1. DIAGRAMA DE COMPONENTES

Por medio del diagrama de componentes (Grafico 2) se podrá observar cómo se encuentra dividido el sistema, mostrando las dependencias entre cada uno de estos, y los componentes externos del sistema como el driver JDBC, Amazon Simple Email Service, Tomcat, etc.

Gráfico 2 Diagrama de Componentes

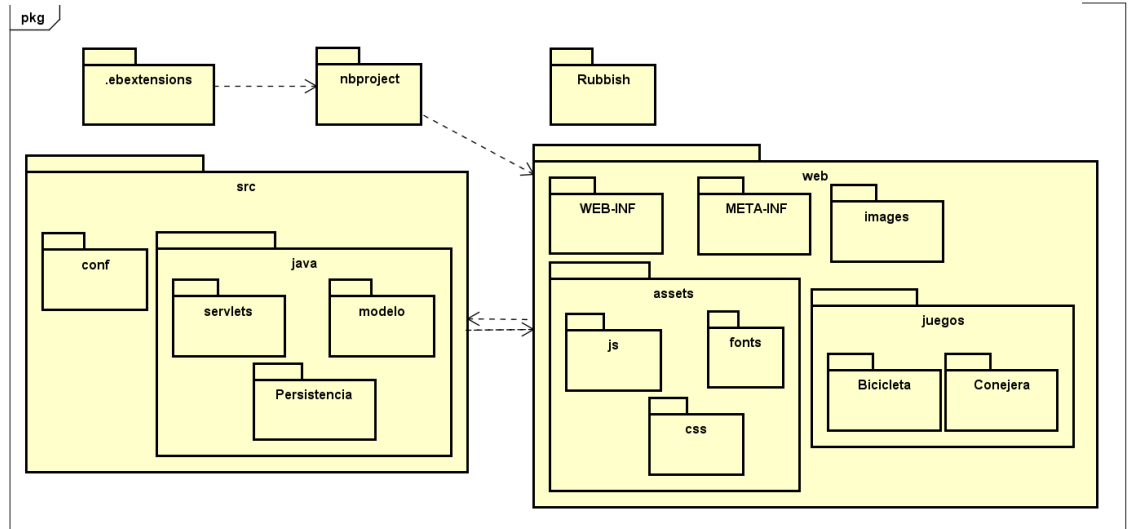


Fuente 2 Los autores

4.2.2. DIAGRAMA DE PAQUETES

El diagrama de paquetes (Grafica 3) se encuentra dividido en 4 unidades lógicas las cuales son: el paquete de interfaz que es donde se encuentran las vistas del usuario del sistema, los Servlets, la persistencia y el modelo de datos, estos paquetes representan como se encuentra estructurado el

Gráfico 3 Diagrama de paquetes



Fuente 3 Los autores

sistema.

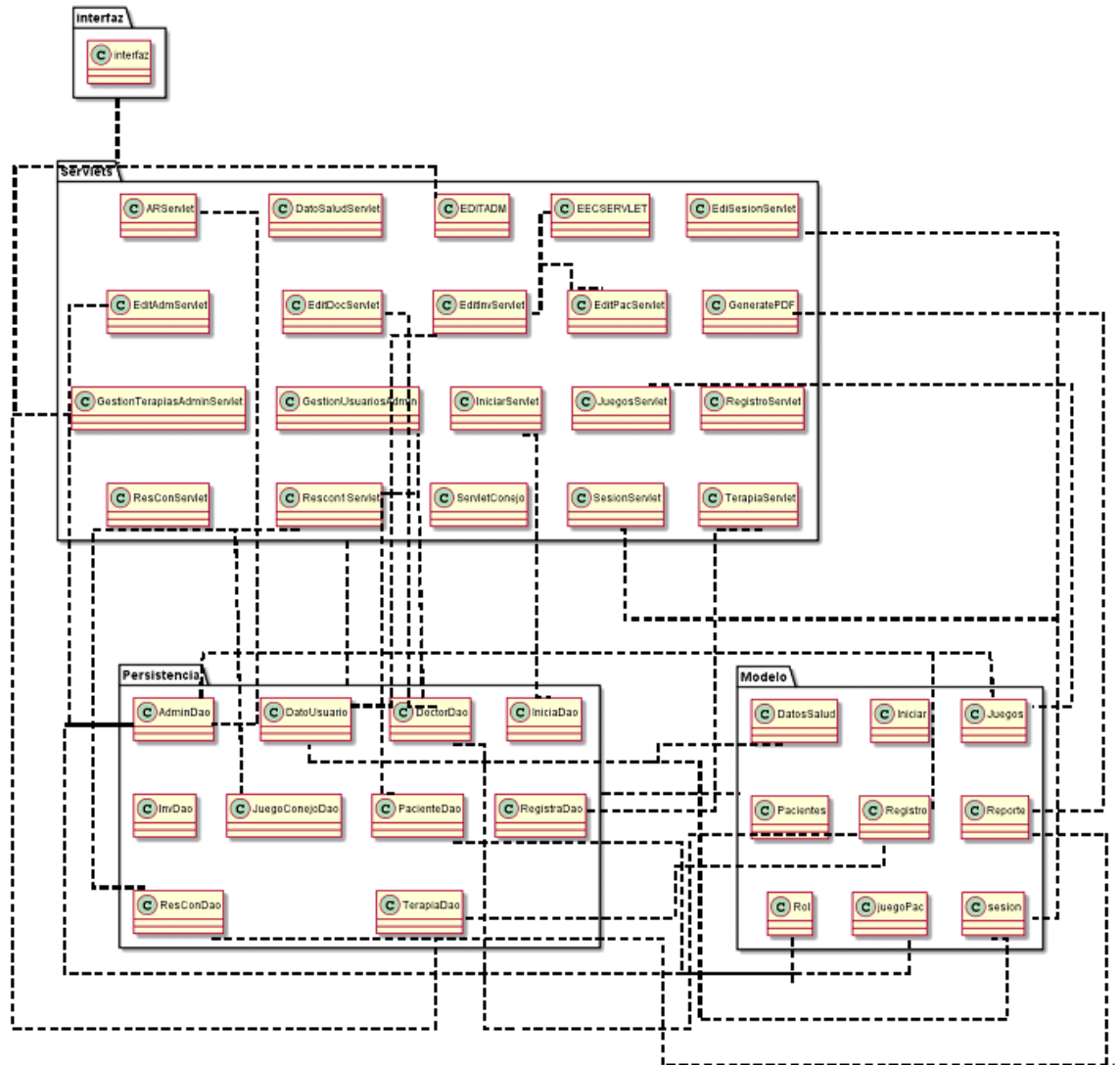
El presente desarrollo consta de las carpetas que se muestran en la gráfica 3 para el correcto del sistema contenedor de aplicaciones, cada carpeta cumple el siguiente funcionamiento:

- **Src:** en esta carpeta se encuentran las fuentes del proyecto, todos los ficheros utilizados por el proyecto para cargar los parámetros de cada uno de los métodos de trabajo.
- **Nbproject:** es una carpeta interna generada por netbeans que incluye opciones de compilación y la generación de la documentación del proyecto.
- **Web:** en esta carpeta se encuentran todos los elementos constitutivos de la aplicación web, las clases, las librerías, las imágenes utilizadas y los juegos.

4.2.3. DIAGRAMA DE CLASES

El diagrama de clases (Gráfico 4) describe la estructura del sistema mostrando sus clases, atributos, operaciones y las relaciones entre los

Gráfico 4 Diagrama de clases

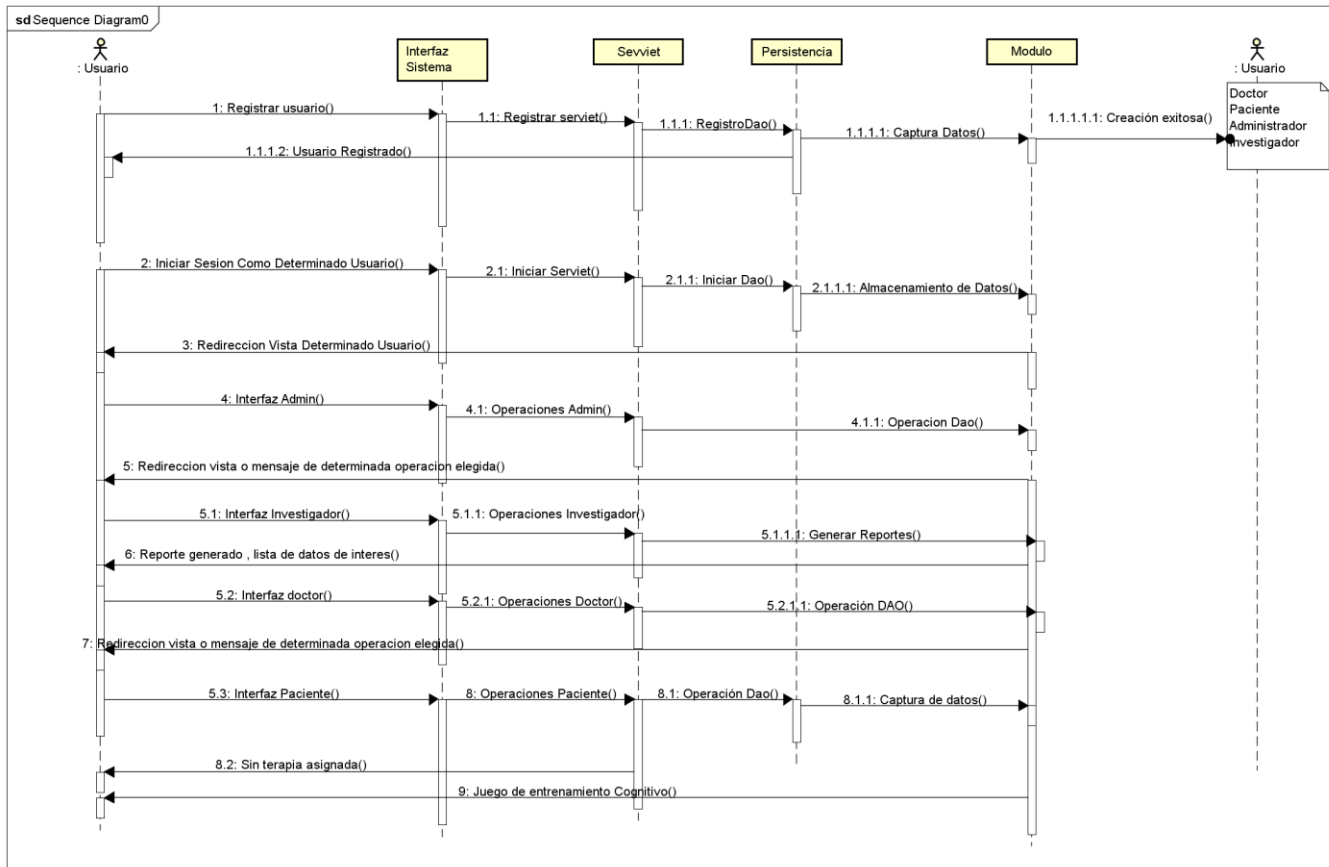


objetos.

4.2.4. DIAGRAMA DE SECUENCIA

En el diagrama de secuencia (Grafico 5) se podrá observar el comportamiento dinámico y en tiempo real del sistema, basándose en la secuencia de los mensajes intercambiados entre los objetos, este diagrama cuenta con 2 ejes, el vertical hace referencia al tiempo y el horizontal a los diferentes objetos.

Gráfico 5 Diagrama de Secuencia

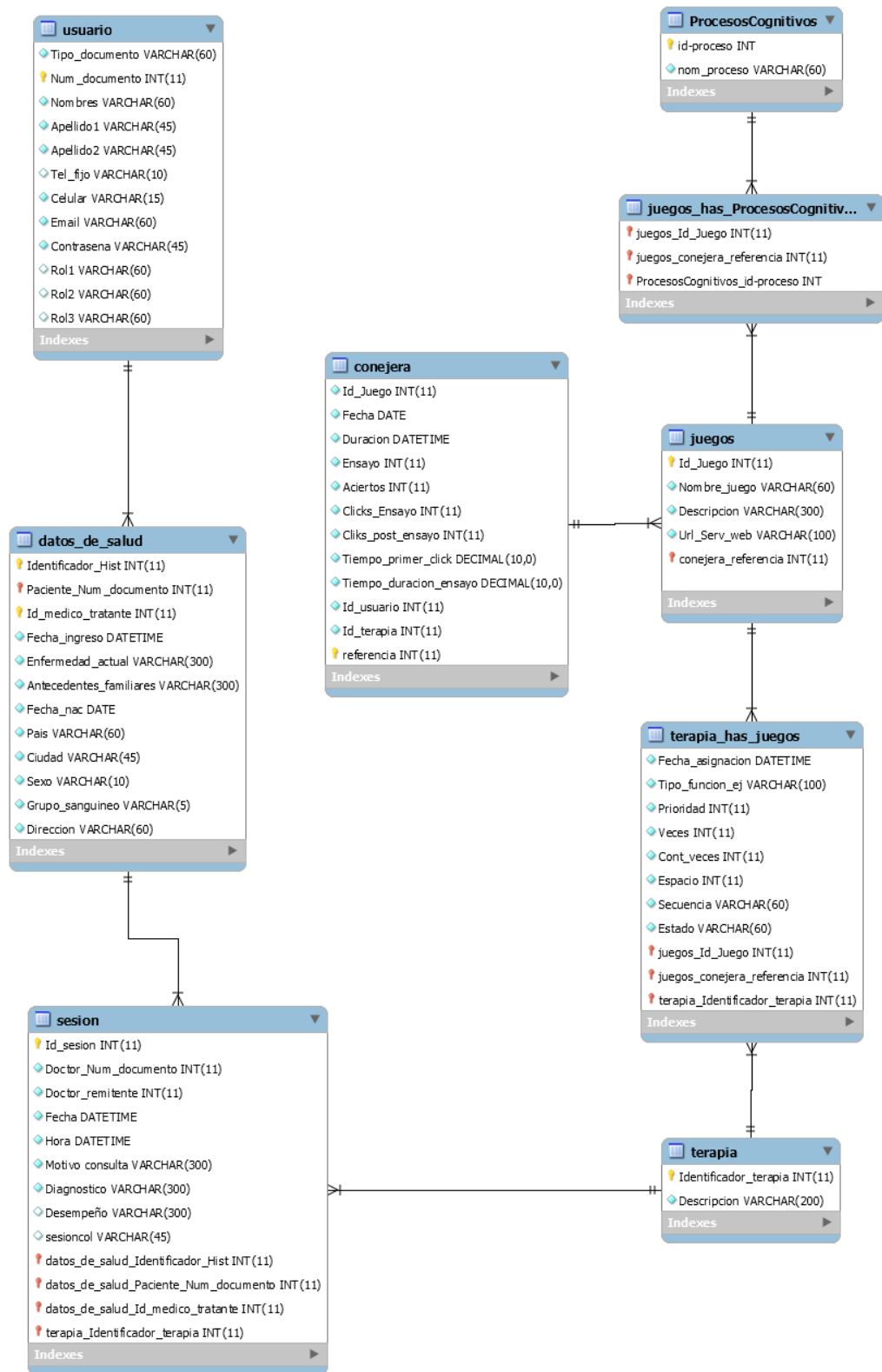


Fuente 5 Los autores

4.2.5. DIAGRAMA MODELO DE DATOS

En el modelo de datos (Grafico 6) se realizará la representación de las entidades importantes en el sistema de información ARCA teniendo en cuenta sus relaciones y atributos, este modelo cuenta con 9 esquemas de almacenamiento de datos, en donde la tabla principal de todo el diagrama es la tabla de usuario, en el cual se almacenan los datos de quienes tienen acceso al sistema, es decir usuario que no se encuentre registrado y verificado por el administrador no tendrá acceso a la plataforma.

[Gráfico 6 modelo de Datos](#)



Fuente 6 Los autores

4.3. DICCIONARIO DE DATOS

En el presente diccionario de datos se realizará una breve descripción de cada una de las tablas que componen todo el modelo de datos para el correcto funcionamiento del sistema contenedor de aplicaciones.

Tabla 13 usuario

Nombre tabla: Usuario

Descripción: Tabla con los datos básicos de los usuarios del sistema contenedor de aplicaciones.

CAMPO	TAMAÑO	TIPO DE DATO
Tipo_documento	60	Varchar
Num_documento	11	Int
Nombre	60	Varchar
Apellido1	45	Varchar
Apellido2	45	Varchar
Tel_fijo	10	Varchar
Celular	15	Varchar
Email	60	Varchar
Contrasena	45	Varchar
Rol1	60	Varchar
Rol2	60	Varchar
Rol3	60	Varchar

Relaciones: usuario con datos_de_salud

Campos Clave: Num_documento

Fuente: Los autores

Tabla 14 Datos de salud

Nombre tabla: datos_de_salud

Descripción: Tabla con los datos de cada uno de los pacientes.

CAMPO	TAMAÑO	TIPO DE DATO
Identificador_hist	11	in
Paciente_num_documento	11	Int
Id_medico_tratante	11	int
Fecha_ingreso	-	Datetime
Enfermedad_actual	300	Varchar
Antecedentes_familiares	300	Varchar
Fecha_nac	-	Date
País	60	Varchar
Ciudad	45	Varchar
Sexo	10	Varchar

Grupo_sanguineo	5	Varchar
direccion	60	Varchar

Relaciones: datos_de_salud con sesion
Campos Clave: identificador_hist,
paciente_num_documento,id_medico_tratante

Fuente: Los autores

Tabla 15 Sesión

Nombre tabla: sesión
Descripción: Tabla con los datos de las sesiones que se le asignaran a cada uno de los pacientes.

CAMPO	TAMAÑO	TIPO DE DATO
Id_sesion	11	int
Doctor_num_documento	11	int
Doctor_remitente	11	int
Fecha	-	Datetime
Hora	-	Datetime
Motivo_consulta	300	Varchar
Diagnostico	300	Varchar
Desempeño	300	Varchar
sesioncol	45	Varchar
Datos de salud_identificador	11	int
Datos de salud_paciente_num_documento	11	int
Datos de salud_id_medico_tratante	11	int
Terapia_identificador_terapia	11	int

Relaciones: sesión con datos de salud y sesión con terapia
Campos Clave: id_sesion, Datos de salud_identificador, Datos de salud_paciente_num_documento Datos de salud_id_medico_tratante Terapia_identificador_terapia

Fuente: Los autores

Tabla 16 Terapia

Nombre tabla: terapia
Descripción: Tabla con la información de cada una de las terapias que se le asignaran a los pacientes.

CAMPO	TAMAÑO	TIPO DE DATO
identificador_terapia	11	int
descripcion	200	varchar

Relaciones: sesión con terapia y terapia_has_juegos
Campos Clave: identificador_terapia

Fuente: Los autores

Tabla 17 terapia_has_juegos

Nombre tabla: terapia_has_juegos
Descripción: Tabla con los datos de las relaciones de las terapias asignadas con los respectivos ejercicios de entrenamiento cognitivo

CAMPO	TAMAÑO	TIPO DE DATO
Fecha_asignacion	-	Datetime
Tipo_funcion_ej	100	Varchar
Prioridad	11	int
Veces	11	int
Cont_veces	11	int
Espacio	11	int
Secuencia	60	varchar
estado	60	varchar

Relaciones: terapia_has_juegos con terapia y juegos
Campos Clave: juegos_id_juego,
juegos_conejera_referencia,terapia_identificador_terapia

Fuente: Los autores

Tabla 18 juegos

Nombre tabla: juegos
Descripción: Tabla con la información de los juegos de entrenamiento cognitivo

CAMPO	TAMAÑO	TIPO DE DATO
id_juego	11	int
Nombre_juego	60	Varchar
Descripción	300	Varchar
url_serv_web	100	Varchar
Conejera_referencia	11	int

Relaciones: terapia_has_juegos con juegos, conejera y juegos_has_procesos_cognitivos
Campos Clave: id_juego, conejera_referencia

Fuente: Los autores

Tabla 19 juegos_has_procesos_cognitivos

Nombre tabla: juegos_has_procesos_cognitivos
Descripción: Tabla con los datos de las relaciones entre los ejercicios de entrenamiento cognitivo y los procesos cognitivos asociados.

CAMPO	TAMAÑO	TIPO DE DATO
juegos_id_juego	11	int
juegos_conejera_referencia	11	int
ProcesosCognitivos_id_proceso	11	int

Relaciones: juegos_has_procesos_cognitivos con juegos y procesosCognitivos
Campos Clave: juegos_id_juego, juegos_conejera_referencia, terapia_identificador_terapia

Fuente: Los autores

Tabla 20 procesosCognitivos

Nombre tabla: procesos Cognitivos
Descripción: Tabla la cual contendrá los tipos de procesos cognitivos que se manejarán en el sistema contenedor de aplicaciones.

CAMPO	TAMAÑO	TIPO DE DATO
id_proceso	11	int
Nom_proceso	60	varchar

Relaciones: procesosCognitivos con juegos_has_procesos_cognitivos
Campos Clave: id_proceso

Fuente: Los autores

4.4. VISTA DE CASOS DE USO

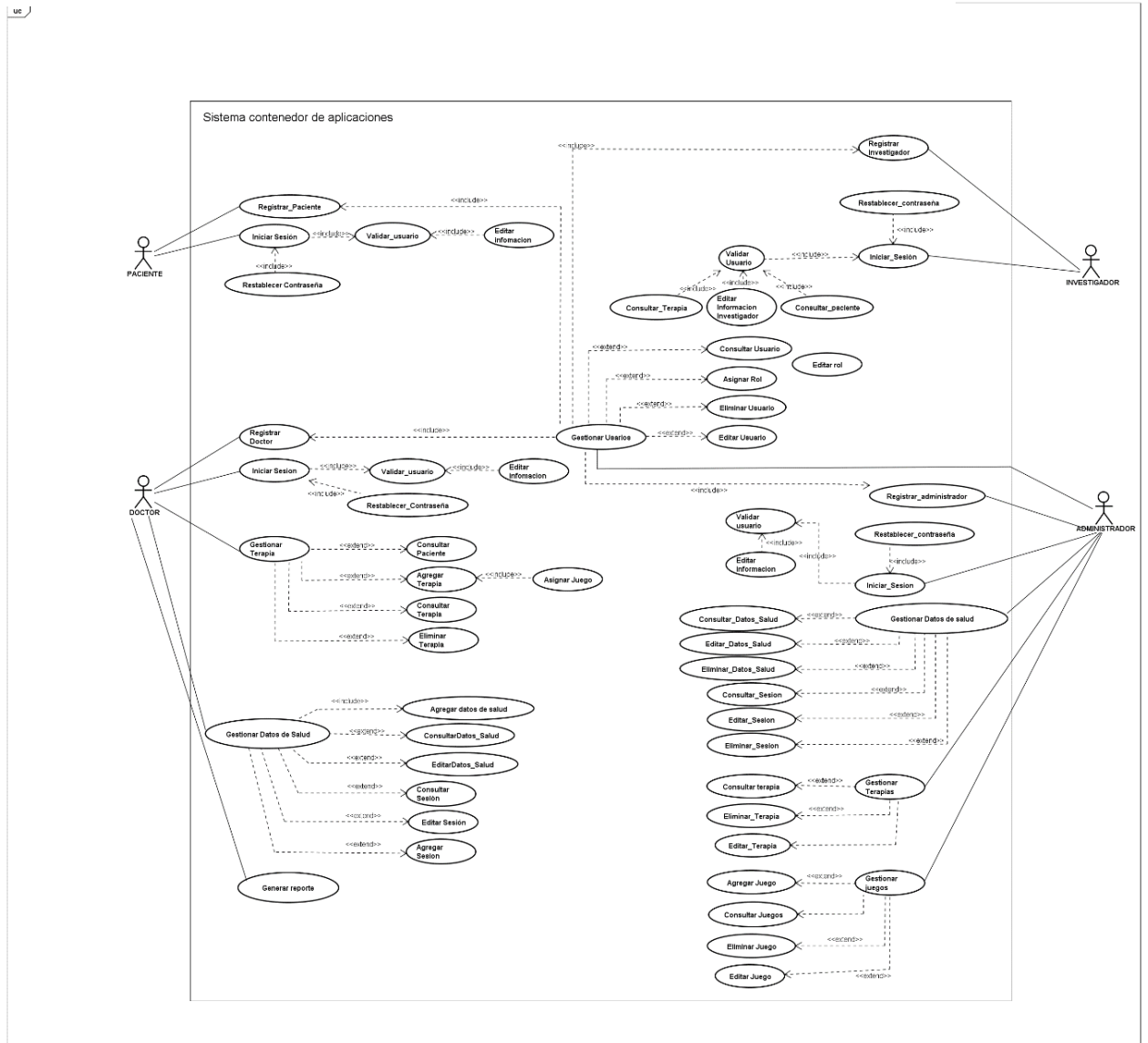
La vista de casos de uso representa la unificación de todas las vistas. De esta forma a través de cada caso de uso se debe poder hacer una trazabilidad de todos los componentes del sistema, son los responsables de que el sistema cubra una cierta funcionalidad.

4.4.1. DIAGRAMA DE CASOS DE USO

El diagrama de casos de uso (Grafico 7) especifica la comunicación y el comportamiento del sistema mediante la interacción de los usuarios, los principales actores del sistema serán:

- Los pacientes.
- Doctores.
- Investigadores.
- Administrador.

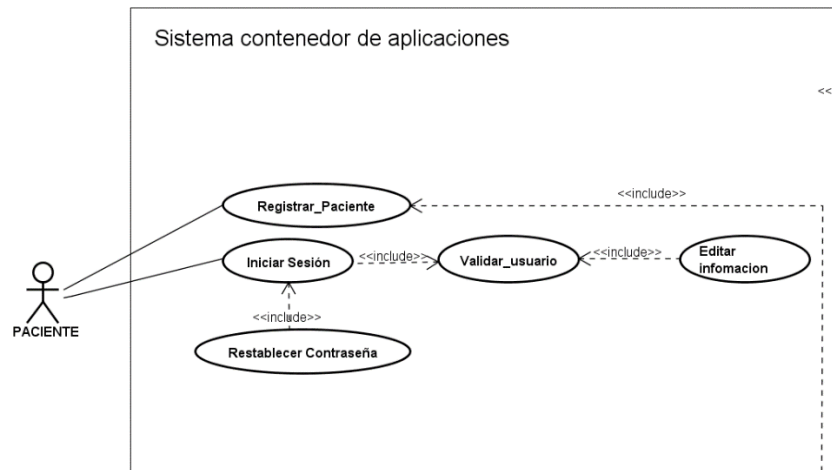
Gráfico 7 diagrama de casos de uso



Fuente 15 Los autores

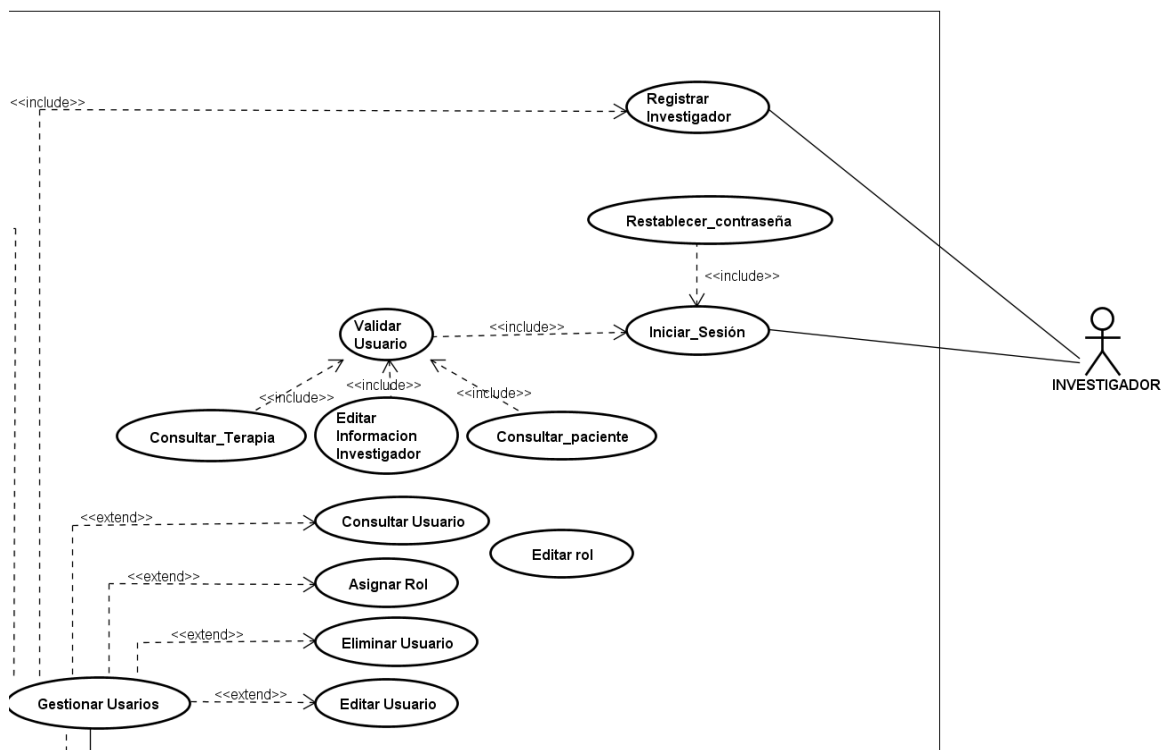
A continuación, se encontrará segmentado el grafico anterior para su mayor entendimiento.

En el siguiente segmento se pueden observar los casos de uso identificados para los pacientes, los cuales tendran unicamente acceso para su debido registro, ingreso y ejecucion de terapias unicamente si cuentan con un EEC asignado.



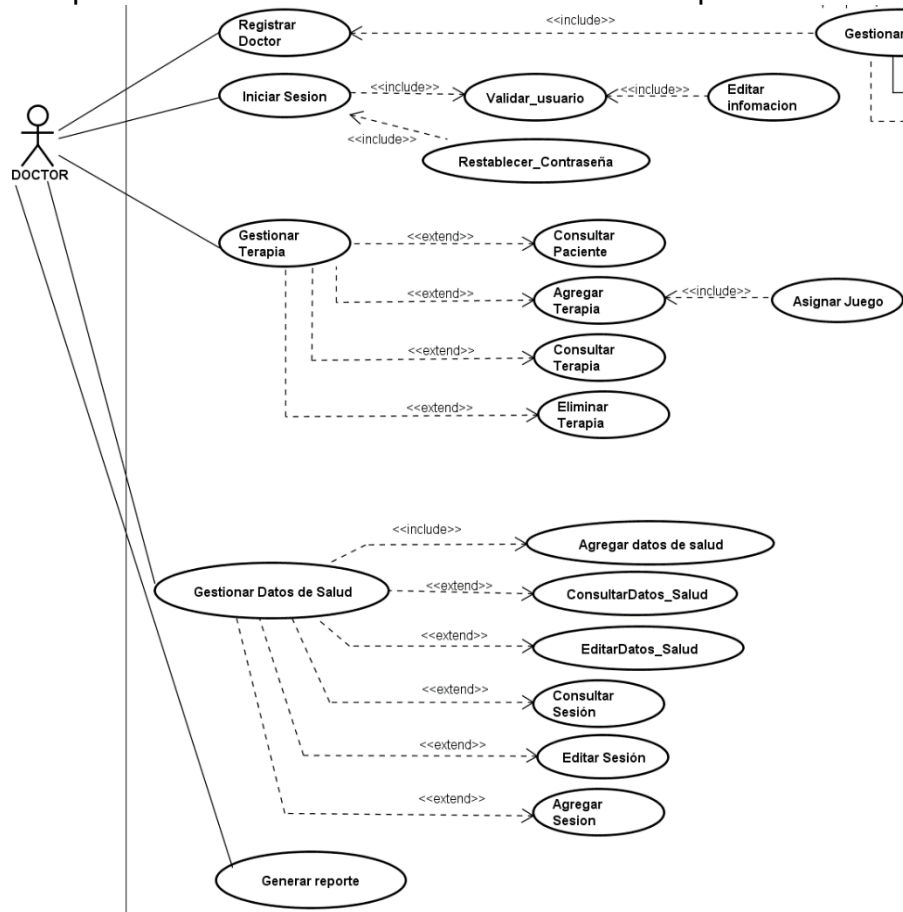
Fuente 15 Los autores

El rol investigador únicamente contará con el permiso de consulta de resultados de cada uno de los pacientes, este no podrá realizar ninguna operación en base de datos adicional.



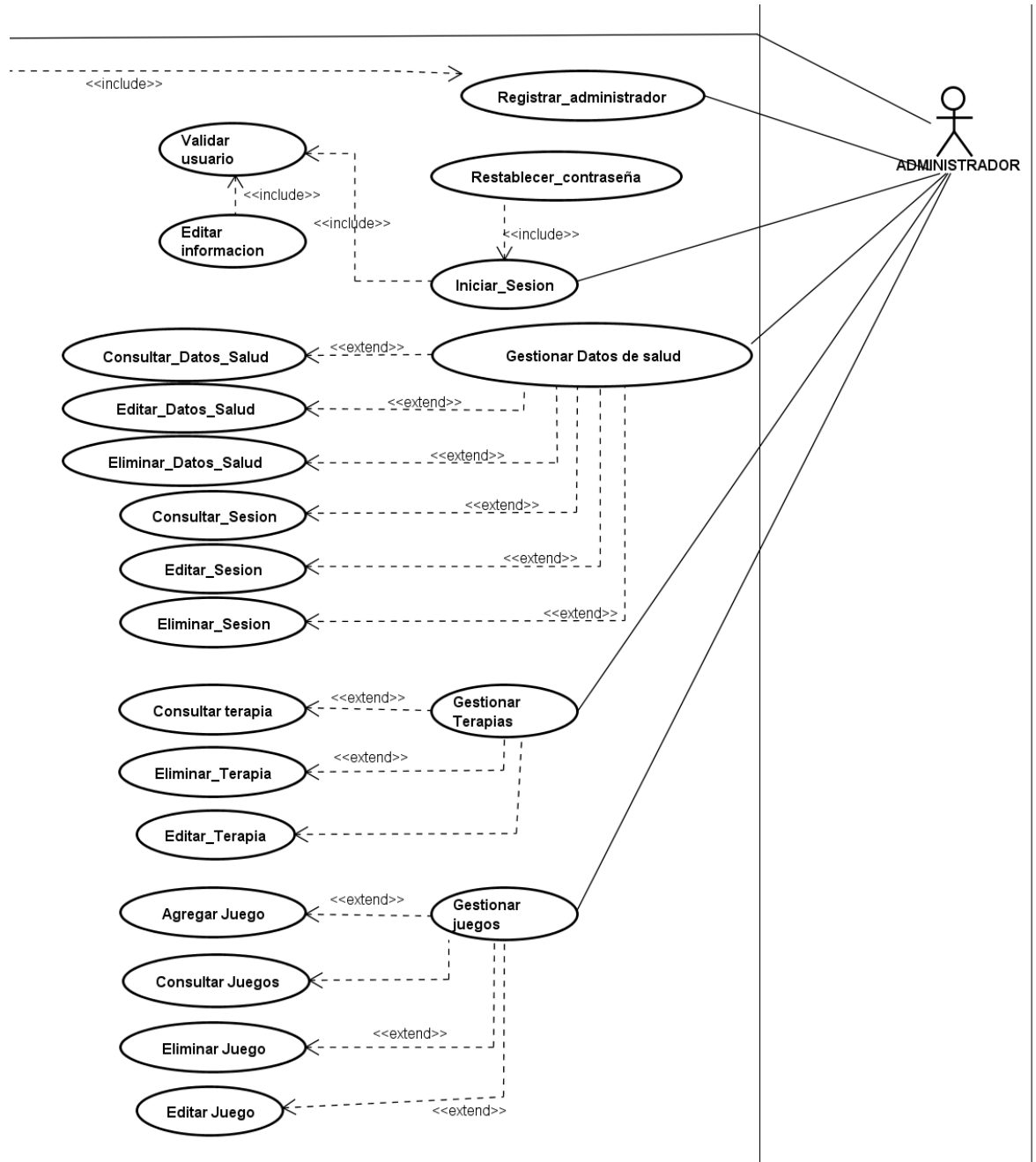
Fuente 15 Los autores

Para el caso de los doctores, tendrán el acceso y permisos sobre las operaciones que se realizan referentes a los datos de los pacientes.



Fuente 15 Los autores

Para el caso del administrador tendrá permisos root sobre todo el sistema de información, teniendo la capacidad de ejecutar modificaciones sobre los datos almacenados.



Fuente 15 Los autores

A continuación, se describirán los casos de uso para la arquitectura del sistema, en **la tabla 4** se encuentra la lista de todos los casos y más adelante el detalle de cada uno.

Tabla 11 Historias de usuario

Historias de Usuarios	Módulo Pacientes
HU-01	Registrar paciente
HU-02	Iniciar sesión / Paciente
Historias de Usuarios	Módulo de Doctores
HU-03	Registrar Doctor
HU-04	Iniciar sesión /Doctor
HU-05	Gestionar terapia
HU-06	Gestionar datos de salud
HU-07	Generar reporte
Historias de Usuarios	Módulo de investigador
HU-08	Registrar Investigador
HU-09	Iniciar sesión / Investigador
Historias de Usuarios	Módulo de Administrador
HU-010	Registrar Administrador
HU-011	Iniciar sesión / Administrador
HU-012	Gestionar datos de salud
HU-013	Gestionar terapias
HU-014	Gestión de juegos
HU-015	Gestión de usuarios

Fuente: Los autores

A continuación, se realiza el detalle de cada una de las historias de usuario.

ID	HU-01
NARRATIVA	<i>Registrar Paciente</i>
COMO	<i>Paciente</i>
YO QUIERO	<i>Realizar el registro al sistema contenedor de aplicaciones</i>
DE FORMA QUE	<i>Pueda ingresar con mi usuario y contraseña al sistema y pueda realizar las debidas terapias estipuladas en el mismo.</i>
CRITERIOS DE ACEPTACION.	
ESCENARIO	<i>Registro satisfactorio</i>
DADO	<i>Que los datos solicitados sean diligenciados en su totalidad, así como de forma acorde al tipo de dato solicitado y se proceda a enviar el formulario.</i>
CUANDO	<i>En el proceso de validación los datos no se encuentren previamente registrados al mismo usuario o cuenta asociada.</i>
ENTONCES	<i>El sistema presentara al usuario un mensaje informándole que deberá esperar a que el administrador valide su rol; la validación se realizara por parte del administrador y una vez realice esta operación se le enviara un correo informándole que ya puede ingresar con su clave y contraseña al sistema.</i>
ESCENARIO	<i>Registro insatisfactorio</i>
DADO	<i>Que los datos solicitados sean diligenciados en su totalidad y se proceda a enviar el formulario.</i>
CUANDO	<i>En el proceso de validación los datos ya se encuentran previamente registrados por una cuenta asociada.</i>
ENTONCES	<i>El sistema informara al usuario un mensaje informándole que sus datos ya se encuentran registrados; el sistema lo redireccionará al módulo de inicio de sesión.</i>
ESCENARIO	<i>Registro insatisfactorio</i>
DADO	<i>Que los datos solicitados sean diligenciados en su totalidad y se proceda a enviar el formulario.</i>
CUANDO	<i>En el proceso de validación los datos ingresados constan de algún carácter erróneo o incompatible con el tipo de dato aceptado por el sistema.</i>
ENTONCES	<i>El sistema informara al usuario un mensaje informándole que los datos ingresados previamente no coinciden con los tipos de datos solicitados en el campo determinado.</i>
ID	HU-02
NARRATIVA	<i>Iniciar sesión / Paciente</i>
COMO	<i>Paciente</i>
YO QUIERO	<i>Poder ingresar con los datos de acceso (correo y contraseña) al sistema.</i>
DE FORMA QUE	<i>Previamente el usuario se encuentre registrado y el administrador valide su rol; de esta forma podrá ingresar y utilizar en su totalidad los servicios brindados por el sistema.</i>

CRITERIOS DE ACEPTACION.	
ESCENARIO	<i>Validación de usuario</i>
DADO	<i>Que los datos solicitados se ingresen (correo y contraseña) y el usuario proceda a enviar el formulario.</i>
CUANDO	<i>El sistema valida que la información se encuentra almacenada en la base de datos se procede a validar el rol del usuario solicitante</i>
ENTONCES	<i>El sistema dependiendo del rol encontrado mostrara el modulo específico para este caso el del paciente.</i>
ESCENARIO	<i>Editar perfil del paciente</i>
DADO	<i>Que el paciente desee actualizar su información médica o personal en el sistema.</i>
CUANDO	<i>Hay información desactualizada o errónea en el sistema</i>
ENTONCES	<i>El paciente se dirigirá al módulo de edición de datos y modificara los datos que el sistema permite alterar.</i>
ESCENARIO	<i>Usuario sin terapias disponibles</i>
DADO	<i>Que el paciente acceda al sistema en un tiempo determinado en el cual no tenga terapias asignadas y/o disponibles.</i>
CUANDO	<i>El paciente aún no presenta terapias disponibles.</i>
ENTONCES	<i>El sistema mostrara al usuario un mensaje informándole que carece de terapias asignadas disponibles para su uso y que regrese posteriormente al sistema.</i>
ID	<i>HU-03</i>
NARRATIVA	<i>Registrar Doctor</i>
COMO	<i>Doctor</i>
YO QUIERO	<i>Realizar el registro al sistema contenedor de aplicaciones</i>
DE FORMA QUE	<i>Pueda ingresar con mi usuario y contraseña al sistema y pueda realizar las debidas terapias estipuladas en el mismo.</i>
CRITERIOS DE ACEPTACION.	
ESCENARIO	<i>Registro satisfactorio</i>
DADO	<i>Que los datos solicitados sean diligenciados en su totalidad, así como de forma acorde al tipo de dato solicitado y se proceda a enviar el formulario.</i>
CUANDO	<i>En el proceso de validación los datos no se encuentren previamente registrados al mismo usuario o cuenta asociada.</i>
ENTONCES	<i>El sistema presentara al usuario un mensaje informándole que deberá esperar a que el administrador valide su rol; la validación se realizara por parte del administrador y una vez realice esta operación se le enviara un correo informándole que ya puede ingresar con su clave y contraseña al sistema.</i>
ESCENARIO	<i>Registro insatisfactorio</i>

<i>DADO</i>	<i>Que los datos solicitados sean diligenciados en su totalidad y se proceda a enviar el formulario.</i>
<i>CUANDO</i>	<i>En el proceso de validación los datos ya se encuentran previamente registrados por una cuenta asociada.</i>
<i>ENTONCES</i>	<i>El sistema informara al usuario un mensaje informándole que sus datos ya se encuentran registrados; el sistema lo redireccionará al módulo de inicio de sesión.</i>
<i>ESCENARIO</i>	<i>Registro insatisfactorio</i>
<i>DADO</i>	<i>Que los datos solicitados sean diligenciados en su totalidad y se proceda a enviar el formulario.</i>
<i>CUANDO</i>	<i>En el proceso de validación los datos ingresados constan de algún carácter erróneo o incompatible con el tipo de dato aceptado por el sistema.</i>
<i>ENTONCES</i>	<i>El sistema informara al usuario un mensaje informándole que los datos ingresados previamente no coinciden con los tipos de datos solicitados en el campo determinado.</i>

ID	HU-04
NARRATIVA	Iniciar sesión / Doctor
COMO	<i>Doctor</i>
YO QUIERO	<i>Poder ingresar con los datos de acceso (correo y contraseña) al sistema.</i>
DE FORMA QUE	<i>Previamente el doctor se encuentre registrado y el administrador valide su rol; de esta forma podrá ingresar y utilizar en su totalidad los servicios brindados por el sistema.</i>
CRITERIOS DE ACEPTACION.	
ESCENARIO	<i>Validación de usuario</i>
DADO	<i>Que los datos solicitados se ingresen (correo y contraseña) y el usuario proceda a enviar el formulario.</i>
CUANDO	<i>El sistema valida que la información se encuentra almacenada en la base de datos se procede a validar el rol del usuario solicitante</i>
ENTONCES	<i>El sistema dependiendo del rol encontrado mostrara el módulo específico para este caso el del paciente.</i>
ESCENARIO	<i>Editar perfil del doctor</i>
DADO	<i>Que el doctor desee actualizar su información médica o personal en el sistema.</i>
CUANDO	<i>Hay información desactualizada o errónea en el sistema</i>
ENTONCES	<i>El paciente se dirigirá al módulo de edición de datos y modificará los datos que el sistema permite alterar.</i>
ESCENARIO	<i>Restablecer Contraseña de Doctor</i>
DADO	<i>Que el usuario Doctor olvide su contraseña y esto le impida el acceso al sistema.</i>
CUANDO	<i>Se dirige a la sección de recuperación de contraseña se le solicitara el correo electrónico que tiene asociado al sistema y se validara si realmente se encuentra registrado en el sistema; si se encuentra en el sistema se enviara un correo a ese correo para que el usuario proceda al cambio de contraseña; si no se encuentra registrado en el sistema se le informara que el correo ingresado no existe en la base de datos.</i>
ENTONCES	<i>Si el usuario se encuentra registrado se le enviará un correo en el cual encontrará un enlace al que deberá ingresar y diligenciar su correo, y la nueva contraseña a cambiar, una vez realizado este proceso se le redireccionará al módulo de inicio de sesión.</i>
ESCENARIO	<i>Contraseña incorrecta</i>
DADO	<i>Que los datos solicitados se ingresen (correo y contraseña) y el usuario proceda a enviar el formulario.</i>
CUANDO	<i>El sistema valida que la información se encuentra almacenada en la base de datos, sin embargo, la contraseña brindada es incorrecta.</i>

ENTONCES

El sistema le informa al usuario que la contraseña ingresada es incorrecta por lo cual debe ingresarla nuevamente.

ID	HU-005
NARRATIVA	Gestionar Terapia
COMO	Doctor
YO QUIERO	<i>Poder crear, modificar, eliminar y/o asignar una terapia a determinado paciente pre-seleccionado.</i>
DE FORMA QUE	<i>Se realice la correcta administración de las terapias correspondientes a determinado paciente, permitiendo que dicho usuario pueda efectuarlas posteriormente en el periodo establecido.</i>
CRITERIOS DE ACEPTACION.	
ESCENARIO	<i>El usuario consultado no existe en el sistema</i>
DADO	<i>Que se realice la consulta al ingresar la cedula o nombres del paciente y este no aparezca en el sistema.</i>
CUANDO	<i>El sistema no encuentra registrado al paciente con los datos ingresados al momento de realizar la consulta.</i>
ENTONCES	<i>El sistema le informa al usuario que No se encuentran resultados acordes a los parámetros establecidos.</i>
ESCENARIO	<i>El usuario consultado es encontrado satisfactoriamente</i>
DADO	<i>Que se realice la consulta al ingresar la cedula o nombres del paciente y este si aparezca en el sistema.</i>
CUANDO	<i>El sistema no encuentra registrado al paciente con los datos ingresados al momento de realizar la consulta.</i>
ENTONCES	<i>El sistema despliega en pantalla la información del paciente, sus datos de salud, los parámetros de la sesión actual y pone a disposición del doctor las opciones de agregar, modificar, y eliminar terapia.</i>
ESCENARIO	<i>El historial de sesiones de terapias del usuario es nulo</i>
DADO	<i>Que el paciente consultado se encuentre satisfactoriamente en el sistema.</i>
CUANDO	<i>Al consultar el paciente y traer sus datos, este carezca de sesiones previas realizadas.</i>
ENTONCES	<i>El sistema informará en el módulo de sesiones de trabajo que no se han realizado sesiones de trabajo hasta el momento.</i>
ESCENARIO	<i>Selección nula de funciones ejecutivas</i>
DADO	<i>Que el paciente consultado se encuentra previamente registrado en el sistema y se haya seleccionado la opción Crear Terapia.</i>
CUANDO	<i>El doctor no selecciona ninguna función ejecutiva y presiona el botón Seleccionar.</i>
ENTONCES	<i>El sistema le informa al usuario que para proceder debe seleccionar la menos una función ejecutiva.</i>
ESCENARIO	<i>Valores de prioridades de las funciones ejecutivas equivalentes</i>
DADO	<i>Que el paciente consultado se encuentra previamente registrado en el sistema, se haya seleccionado la opción Crear Terapia y</i>

	<i>posteriormente se hayan seleccionado las funciones ejecutivas determinadas.</i>
CUANDO	<i>El usuario selecciona el mismo valor de priorización de las funciones ejecutivas en dos o más funciones.</i>
ENTONCES	<i>El sistema informa al usuario que seleccionó el mismo valor de prioridad en dos o más funciones ejecutivas y que para proceder debe seleccionar todos los valores diferentes entre sí.</i>
ESCENARIO DADO	<i>Imagen no cargada del juego en la selección de los mismos</i>
	<i>Que el paciente consultado se encuentra previamente registrado en el sistema, se haya seleccionado la opción Crear Terapia, posteriormente se hayan seleccionado las funciones ejecutivas determinadas y se hayan establecido sus prioridades correspondientes.</i>
CUANDO	<i>El sistema no logra cargar la imagen correspondiente al juego enlistado.</i>
ENTONCES	<i>El sistema muestra una imagen con una "X" de tonalidad roja y un texto breve que informa que la imagen no se ha cargado correctamente.</i>
ESCENARIO DADO	<i>Función ejecutiva carece de juegos asignados</i>
	<i>Que el paciente consultado se encuentra previamente registrado en el sistema, se haya seleccionado la opción Crear Terapia, posteriormente se hayan seleccionado las funciones ejecutivas determinadas y se hayan establecido sus prioridades correspondientes.</i>
CUANDO	<i>La función ejecutiva seleccionada no posee juegos asignados a su categoría.</i>
ENTONCES	<i>El sistema muestra una breve etiqueta que informa que dicha función ejecutiva carece de juegos asignados, además de bloquear los controles correspondientes a los juegos como Descargar, Imagen y selección del mismo, etc.</i>
ESCENARIO DADO	<i>Ningún juego seleccionado por función ejecutiva</i>
	<i>Que el paciente consultado se encuentra previamente registrado en el sistema, se haya seleccionado la opción Crear Terapia, posteriormente se hayan seleccionado las funciones ejecutivas determinadas y se hayan establecido sus prioridades correspondientes.</i>
CUANDO	<i>El usuario no selecciona ningún juego en una determinada función ejecutiva.</i>
ENTONCES	<i>El sistema informa al usuario que para proceder debe seleccionar al menos un juego de la determinada función ejecutiva.</i>
ESCENARIO DADO	<i>Valores de prioridades de los juegos equivalentes</i>
	<i>Que el paciente consultado se encuentra previamente registrado en el sistema, se haya seleccionado la opción Crear Terapia, posteriormente se hayan seleccionado las funciones ejecutivas</i>

	<i>determinadas, se hayan establecido sus prioridades correspondientes y finalmente se hayan seleccionado los juegos establecidos.</i>
CUANDO	<i>El usuario selecciona el mismo valor de priorización en dos o más juegos por función ejecutiva.</i>
ENTONCES	<i>El sistema informa al usuario que seleccionó el mismo valor de prioridad en dos o más juegos por función ejecutiva y que para proceder debe seleccionar todos los valores diferentes entre sí.</i>
ESCENARIO DADO	Valores incorrectos del número de repeticiones de los juegos
	<i>Que el paciente consultado se encuentra previamente registrado en el sistema, se haya seleccionado la opción Crear Terapia, posteriormente se hayan seleccionado las funciones ejecutivas determinadas, se hayan establecido sus prioridades correspondientes y finalmente se hayan seleccionado los juegos establecidos.</i>
CUANDO	<i>El usuario ingresa un valor no numérico o mayor a 100 en el campo de Num. Veces en la selección de juegos.</i>
ENTONCES	<i>El sistema que el campo ingresado requiere de un valor numérico dentro de los parámetros para poder proseguir.</i>
ESCENARIO DADO	Valores incorrectos del número de espacio entre juegos
	<i>Que el paciente consultado se encuentra previamente registrado en el sistema, se haya seleccionado la opción Crear Terapia, posteriormente se hayan seleccionado las funciones ejecutivas determinadas, se hayan establecido sus prioridades correspondientes y finalmente se hayan seleccionado los juegos establecidos.</i>
CUANDO	<i>El usuario ingresa un valor no numérico o mayor a 100 en el campo de Espacio entre juegos en la selección de juegos.</i>
ENTONCES	<i>El sistema que el campo ingresado requiere de un valor numérico dentro de los parámetros para poder proseguir.</i>
ESCENARIO DADO	Eliminar Terapia Satisfactoria
	<i>Que la terapia se haya creado previamente y la opción de Eliminar Terapia sea seleccionada.</i>
CUANDO	<i>La terapia seleccionada se encuentra en la base de datos.</i>
ENTONCES	<i>El sistema elimina la terapia de la base de datos satisfactoriamente e informa al usuario mediante un mensaje en pantalla.</i>
ESCENARIO DADO	Modificar Terapia Satisfactoria
	<i>Que la terapia se haya creado previamente y la opción de Modificar Terapia sea seleccionada.</i>
CUANDO	<i>La terapia seleccionada se encuentra en la base de datos.</i>
ENTONCES	<i>El sistema modifica la terapia de la base de datos satisfactoriamente e informa al usuario mediante un mensaje en</i>

pantalla que afirma que los cambios se han guardado exitosamente.

ID	HU-006
NARRATIVA	Gestionar datos de salud
COMO	<i>Doctor</i>
YO QUIERO	<i>Gestionar los datos de salud de los pacientes registrados</i>
DE FORMA QUE	<i>Que si hay información incorrecta o sobrante pueda realizar las acciones necesarias para resolver estos inconvenientes.</i>
CRITERIOS DE ACEPTACION.	
ESCENARIO	<i>Consultar datos de salud</i>
DADO	<i>Que el doctor desee consultar algún tipo de información de los datos de salud de un paciente y requiera realizar alguna operación sobre los datos.</i>
CUANDO	<i>Una vez ya haya validado su usuario y contraseña y el usuario se dirija al módulo de gestión de datos de salud</i>
ENTONCES	<i>El sistema mostrara la lista de pacientes que se encuentran realizando algún tipo de terapia en orden alfabético el doctor podrá elegir a cualquiera de la lista y mostrara toda la información respectiva del usuario, también podrá realizar consultas específicas por el número de la cedula del paciente.</i>
ESCENARIO	<i>Editar datos de salud</i>
DADO	<i>Que el doctor desee actualizar datos de salud de los pacientes.</i>
CUANDO	<i>El doctor haya realizado la búsqueda de un paciente específico y esta retorne un resultado exitoso.</i>
ENTONCES	<i>El sistema cargara todos los datos almacenados del paciente y el doctor deberá proceder a actualizar los datos que él requiera, luego de terminar esto deberá volver a enviar el formulario se validaran los datos y se almacenaran en la base de datos.</i>
ESCENARIO	<i>Eliminar datos de salud</i>
DADO	<i>Que el doctor desee eliminar los datos de salud de un paciente</i>
CUANDO	<i>El doctor haya realizado la búsqueda de un paciente específico y esta retorne un resultado exitoso.</i>
ENTONCES	<i>El sistema mostrara una tabla con el resultado exitoso tras la búsqueda, y en esta se mostrará un icono de basura, una vez este realice click, el sistema mostrara una ventana de verificación en la cual le preguntara si realmente desea eliminar ese registro, una vez se valide la acción el registro se eliminará totalmente de la base de datos, y ya no se podrán recuperar los datos.</i>
ESCENARIO	<i>Consultar sesión</i>
DADO	<i>Que el doctor desee consultar las sesiones de un paciente y requiera realizar alguna operación sobre los datos.</i>
CUANDO	<i>Una vez ya haya validado su usuario y contraseña y el doctor se dirija al módulo de gestión de datos de salud</i>
ENTONCES	<i>El sistema mostrara la lista de pacientes que se encuentran realizando algún tipo de terapia en orden alfabético, el administrador podrá elegir a cualquiera de la lista y mostrara</i>

	<i>todas las sesiones realizadas por este también podrá realizar consultas específicas por el número de la cedula del paciente.</i>
ESCENARIO	<i>Editar sesión</i>
DADO	<i>Que el doctor desee actualizar datos de las sesiones de los pacientes.</i>
CUANDO	<i>El doctor haya realizado la búsqueda de un paciente específico y esta retorne un resultado exitoso.</i>
ENTONCES	<i>El sistema cargara todas las sesiones del paciente y el doctor deberá proceder a actualizar los datos que él requiera, luego de terminar esto deberá volver a enviar el formulario se validaran los datos y se almacenaran en la base de datos.</i>
ESCENARIO	<i>Eliminar sesión</i>
DADO	<i>Que el doctor desee eliminar algunas sesiones de los pacientes</i>
CUANDO	<i>El doctor haya realizado la búsqueda de un paciente específico y esta retorne un resultado exitoso.</i>
ENTONCES	<i>El sistema mostrara una tabla con el resultado exitoso tras la búsqueda, y en esta se mostrará un icono de basura, una vez este realice click, el sistema mostrara una ventana de verificación en la cual le preguntara si realmente desea eliminar esa sesión, una vez se valide la acción el registro se eliminará totalmente de la base de datos, y ya no se podrán recuperar los datos.</i>
ESCENARIO	<i>Búsqueda sin resultados</i>
DADO	<i>Que el doctor realice una consulta y esta no retorne ningún resultado.</i>
CUANDO	<i>En el proceso de consulta en la base de datos no retorna ningún resultado con la cedula ingresada</i>
ENTONCES	<i>El sistema mostrara un mensaje informando al usuario que no se encuentran registros del número de identificación especificado.</i>

ID	HU-007
NARRATIVA	Generar Reporte
COMO	<i>Doctor</i>
YO QUIERO	<i>Generar el reporte en formato pdf correspondiente al historial total del paciente.</i>
DE FORMA QUE	<i>El documento contenga la información personal, los datos de salud, el historial de sesiones y terapias.</i>
CRITERIOS DE ACEPTACION.	
ESCENARIO	<i>Reporte Generado Satisfactoriamente</i>
DADO	<i>Que se realice la consulta al ingresar la cedula o nombres del paciente y este si aparezca en el sistema.</i>
CUANDO	<i>El usuario presione el botón de Generar Reporte de Historia Clínica.</i>
ENTONCES	<i>El sistema genera una ventana emergente que despliega el documento en formato pdf conteniendo la información personal, los datos de salud, el historial de sesiones y terapias, permitiendo la opción de guardar o imprimir.</i>
ESCENARIO	<i>Reporte no se genera</i>
DADO	<i>Que se realice la consulta al ingresar la cedula o nombres del paciente y este si aparezca en el sistema.</i>
CUANDO	<i>El usuario presione el botón de Generar Reporte de Historia Clínica y la ventana emergente sea bloqueada o no se despliegue el documento digital.</i>
ENTONCES	<i>El sistema informará al usuario que no fue posible generar el reporte, por lo cual es recomendable que seleccione la opción del navegador de permitir ventanas emergentes de la página y proceda a realizarlo nuevamente.</i>
ESCENARIO	<i>El usuario carece de sesiones previas realizadas</i>
DADO	<i>Que se realice la consulta al ingresar la cedula o nombres del paciente y este si aparezca en el sistema y posteriormente se presione el botón de Generar Reporte de Historia Clínica.</i>
CUANDO	<i>El paciente consultado carezca de sesiones previas realizadas.</i>
ENTONCES	<i>El sistema informará en el módulo de sesiones de trabajo descrito en el documento digital que no se han realizado sesiones de trabajo hasta el momento.</i>

ID	<i>HU-08</i>
NARRATIVA	<i>Registrar Investigador</i>
COMO	<i>Investigador</i>
YO QUIERO	<i>Realizar el registro al sistema contenedor de aplicaciones</i>
DE FORMA QUE	<i>Pueda ingresar con mi usuario y contraseña al sistema y pueda hacer uso de él.</i>
CRITERIOS DE ACEPTACION.	
ESCENARIO	<i>Registro satisfactorio</i>
DADO	<i>Que los datos solicitados sean diligenciados en su totalidad y se proceda a enviar el formulario.</i>
CUANDO	<i>en el proceso de validación los datos no se encuentren previamente registrados</i>
ENTONCES	<i>El sistema presentara al usuario un mensaje informándole que deberá esperar a que el administrador valide su rol; la validación se realizara por parte del administrador y una vez realice esta operación se le enviara un correo informándole que ya puede ingresar con su clave y contraseña al sistema.</i>
ESCENARIO	<i>Registro insatisfactorio</i>
DADO	<i>Que los datos solicitados sean diligenciados en su totalidad y se proceda a enviar el formulario.</i>
CUANDO	<i>en el proceso de validación los datos ya se encuentran previamente registrados</i>
ENTONCES	<i>El sistema informara al usuario un mensaje informándole que sus datos ya se encuentran registrados; el sistema lo re direccionara al módulo de inicio de sesión.</i>

ID	HU-09
NARRATIVA	Iniciar sesión / Investigador
COMO	<i>Investigador</i>
YO QUIERO	<i>Poder ingresar con los datos de acceso (correo y contraseña) al sistema.</i>
DE FORMA QUE	<i>Previamente el usuario se encuentre registrado y el administrador valide su rol; de esta forma podrá ingresar y utilizar en su totalidad el sistema.</i>
CRITERIOS DE ACEPTACION.	
ESCENARIO	<i>Validación de usuario</i>
DADO	<i>Que los datos solicitados se ingresen (correo y contraseña) y el usuario proceda a enviar el formulario.</i>
CUANDO	<i>El sistema valida que la información se encuentra almacenada en la base de datos se procede a validar el rol del usuario solicitante</i>
ENTONCES	<i>El sistema dependiendo del rol encontrado mostrara el modulo específico para este caso el del investigador.</i>
ESCENARIO	<i>Editar información del investigador</i>
DADO	<i>Que el investigador desee actualizar su información en el sistema</i>
CUANDO	<i>Hay información desactualizada o errónea en el sistema</i>
ENTONCES	<i>El usuario investigador se dirigirá al módulo de edición de datos y modificara los datos que el sistema permite alterar.</i>
ESCENARIO	<i>Usuario sin asignación de rol</i>
DADO	<i>El usuario ya se haya registrado y desee ingresar al sistema de forma inmediata</i>
CUANDO	<i>El administrador aun no asigna al usuario un rol en el sistema</i>
ENTONCES	<i>El sistema mostrara al usuario un mensaje informándole la causa de su problema de acceso, y deberá esperar que el administrador realice la respectiva asignación.</i>
ESCENARIO	<i>Consultar terapias</i>
DADO	<i>El investigador desee mirar las terapias realizadas</i>
CUANDO	<i>Ya haya ingresado sus datos en el módulo de inicio de sesión</i>
ENTONCES	<i>El sistema mostrara un listado de las terapias realizadas en pacientes donde podrán filtrarse por fecha, tipo de terapia, o podrá realizar la búsqueda por medio de la cedula del paciente, y de esta manera poder acceder a todos los datos requeridos.</i>
ESCENARIO	<i>Consultar pacientes</i>
DADO	<i>El investigador desee consultar información acerca de un paciente</i>
CUANDO	<i>Ya haya validado sus datos en el módulo de inicio de sesión</i>
ENTONCES	<i>El sistema mostrara el listado de los pacientes por orden alfabético, tendrá la posibilidad de ingresar la cedula del paciente y de esta forma realizara la búsqueda para acceder a todos los datos requeridos.</i>
ESCENARIO	<i>Búsqueda sin resultados</i>

DADO	<i>El investigador desee consultar información acerca de un paciente o una terapia pero su búsqueda no de resultados.</i>
CUANDO	<i>Ya haya validado sus datos en el módulo de inicio de sesión y proceda a diligenciar la cedula del paciente específico a buscar.</i>
ENTONCES	<i>El sistema mostrara un mensaje informando al usuario que no se encuentran registros del número de identificación especificado.</i>
ESCENARIO	Restablecer contraseña
DADO	<i>Que el usuario investigador olvide su contraseña y esto le impida el acceso al sistema.</i>
CUANDO	<i>Se dirige a la sección de recuperación de contraseña se le solicitara el correo electrónico que tiene asociado al sistema y se validara si realmente se encuentra registrado en el sistema; si se encuentra en el sistema se enviara un correo a ese correo para que el usuario proceda al cambio de contraseña; si no se encuentra registrado en el sistema se le informara que el correo ingresado no existe en la base de datos.</i>
ENTONCES	<i>Si el usuario se encuentra registrado se le enviara un correo en el cual encontrara un enlace al que deberá ingresar y diligenciar su correo, y la nueva contraseña a cambiar, una vez realizado este proceso se le redireccionara al módulo de inicio de sesión.</i>

ID	<i>HU-010</i>
NARRATIVA	<i>Registrar Administrador</i>
COMO	<i>Administrador</i>
YO QUIERO	<i>Realizar el registro al sistema contenedor de aplicaciones</i>
DE FORMA QUE	<i>Pueda ingresar con mi usuario y contraseña al sistema y pueda hacer uso de él.</i>
CRITERIOS DE ACEPTACION.	
ESCENARIO	<i>Registro satisfactorio</i>
DADO	<i>Que los datos solicitados sean diligenciados en su totalidad y se proceda a enviar el formulario.</i>
CUANDO	<i>en el proceso de validación los datos no se encuentren previamente registrados</i>
ENTONCES	<i>El sistema presentara al usuario un mensaje informándole que deberá esperar a que el administrador valide su rol; la validación se realizara por parte del administrador y una vez realice esta operación se le enviara un correo informándole que ya puede ingresar con su clave y contraseña al sistema.</i>
ESCENARIO	<i>Registro insatisfactorio</i>
DADO	<i>Que los datos solicitados sean diligenciados en su totalidad y se proceda a enviar el formulario.</i>
CUANDO	<i>en el proceso de validación los datos ya se encuentran previamente registrados</i>
ENTONCES	<i>El sistema informara al usuario un mensaje informándole que sus datos ya se encuentran registrados; el sistema lo re direccionara al módulo de inicio de sesión.</i>

ID	HU-011
NARRATIVA	Iniciar sesión / Administrador
COMO	Administrador
YO QUIERO	<i>Poder ingresar con los datos de acceso (correo y contraseña) al sistema.</i>
DE FORMA QUE	<i>Previamente el usuario se encuentre registrado y el administrador valide su rol; de esta forma podrá ingresar y utilizar en su totalidad el sistema.</i>
CRITERIOS DE ACEPTACION.	
ESCENARIO	<i>Validación de usuario</i>
DADO	<i>Que los datos solicitados se ingresen (correo y contraseña) y el usuario proceda a enviar el formulario.</i>
CUANDO	<i>El sistema valida que la información se encuentra almacenada en la base de datos se procede a validar el rol del usuario solicitante</i>
ENTONCES	<i>El sistema dependiendo del rol encontrado mostrara el modulo específico para este caso el del investigador.</i>
ESCENARIO	<i>Editar información del Administrador</i>
DADO	<i>Que el investigador desee actualizar su información en el sistema</i>
CUANDO	<i>Hay información desactualizada o errónea en el sistema</i>
ENTONCES	<i>El usuario investigador se dirigirá al módulo de edición de datos y modificara los datos que el sistema permite alterar.</i>
ESCENARIO	<i>Usuario sin asignación de rol</i>
DADO	<i>El usuario ya se haya registrado y desee ingresar al sistema de forma inmediata</i>
CUANDO	<i>El administrador aun no asigna al usuario un rol en el sistema</i>
ENTONCES	<i>El sistema mostrara al usuario un mensaje informándole la causa de su problema de acceso, y deberá esperar que el administrador realice la respectiva asignación.</i>
ENTONCES	<i>El sistema mostrara un mensaje informando al usuario que no se encuentran registros del número de identificación especificado.</i>
ESCENARIO	<i>Restablecer contraseña</i>
DADO	<i>Que el usuario administrador olvide su contraseña y esto le impida el acceso al sistema.</i>
CUANDO	<i>Se dirige a la sección de recuperación de contraseña se le solicitara el correo electrónico que tiene asociado al sistema y se validara si realmente se encuentra registrado en el sistema; si se encuentra en el sistema se enviara un correo a ese correo para que el usuario proceda al cambio de contraseña; si no se encuentra registrado en el sistema se le informara que el correo ingresado no existe en la base de datos.</i>

ENTONCES

Si el usuario se encuentra registrado se le enviara un correo en el cual encontrara un enlace al que deberá ingresar y diligenciar su correo, y la nueva contraseña a cambiar, una vez realizado este proceso se le redireccionara al módulo de inicio de sesión.

ID	HU-012
NARRATIVA	Gestionar datos de salud
COMO	Administrador
YO QUIERO	Gestionar los datos de salud de los pacientes registrados
DE FORMA QUE	Que si hay información incorrecta o sobrante pueda realizar las acciones necesarias para resolver estos inconvenientes.
CRITERIOS DE ACEPTACION.	
ESCENARIO	Consultar datos de salud
DADO	Que el administrador desee consultar algún tipo de información de los datos de salud de un paciente y requiera realizar alguna operación sobre los datos.
CUANDO	Una vez ya haya validado su usuario y contraseña y el usuario se dirija al módulo de gestión de datos de salud
ENTONCES	El sistema mostrara la lista de pacientes que se encuentran realizando algún tipo de terapia en orden alfabético el administrador podrá elegir a cualquiera de la lista y mostrara toda la información respectiva del usuario, también podrá realizar consultas específicas por el número de la cedula del paciente.
ESCENARIO	Editar datos de salud
DADO	Que el administrador desee actualizar datos de salud de los pacientes.
CUANDO	El administrador haya realizado la búsqueda de un paciente específico y esta retorne un resultado exitoso.
ENTONCES	El sistema cargara todos los datos almacenados del paciente y el administrador deberá proceder a actualizar los datos que él requiera, luego de terminar esto deberá volver a enviar el formulario se validaran los datos y se almacenaran en la base de datos.
ESCENARIO	Eliminar datos de salud
DADO	Que el administrador desee eliminar los datos de salud de un paciente
CUANDO	El administrador haya realizado la búsqueda de un paciente específico y esta retorne un resultado exitoso.
ENTONCES	El sistema mostrara una tabla con el resultado exitoso tras la búsqueda, y en esta se mostrará un icono de basura, una vez este realice click, el sistema mostrara una ventana de verificación en la cual le preguntara si realmente desea eliminar ese registro, una vez se valide la acción el registro se eliminará totalmente de la base de datos, y ya no se podrán recuperar los datos.
ESCENARIO	Consultar sesión
DADO	Que el administrador desee consultar las sesiones de un paciente y requiera realizar alguna operación sobre los datos.
CUANDO	Una vez ya haya validado su usuario y contraseña y el administrador se dirija al módulo de gestión de datos de salud

ENTONCES	<i>El sistema mostrara la lista de pacientes que se encuentran realizando algún tipo de terapia en orden alfabético, el administrador podrá elegir a cualquiera de la lista y mostrara todas las sesiones realizadas por este también podrá realizar consultas específicas por el número de la cedula del paciente.</i>
ESCENARIO	<i>Editar sesión</i>
DADO	<i>Que el administrador desee actualizar datos de las sesiones de los pacientes.</i>
CUANDO	<i>El administrador haya realizado la búsqueda de un paciente específico y esta retorne un resultado exitoso.</i>
ENTONCES	<i>El sistema cargara todas las sesiones del paciente y el administrador deberá proceder a actualizar los datos que él requiera, luego de terminar esto deberá volver a enviar el formulario se validaran los datos y se almacenaran en la base de datos.</i>
ESCENARIO	<i>Eliminar sesión</i>
DADO	<i>Que el administrador desee eliminar algunas sesiones de los pacientes</i>
CUANDO	<i>El administrador haya realizado la búsqueda de un paciente específico y esta retorne un resultado exitoso.</i>
ENTONCES	<i>El sistema mostrara una tabla con el resultado exitoso tras la búsqueda, y en esta se mostrará un icono de basura, una vez este realice click, el sistema mostrara una ventana de verificación en la cual le preguntara si realmente desea eliminar esa sesión, una vez se valide la acción el registro se eliminará totalmente de la base de datos, y ya no se podrán recuperar los datos.</i>
ESCENARIO	<i>Búsqueda sin resultados</i>
DADO	<i>Que el administrador realice una consulta y esta no retorne ningún resultado.</i>
CUANDO	<i>En el proceso de consulta en la base de datos no retorna ningún resultado con la cedula ingresada</i>
ENTONCES	<i>El sistema mostrara un mensaje informando al usuario que no se encuentran registros del número de identificación especificado.</i>

ID	HU-013
NARRATIVA	Gestionar terapias
COMO	Administrador
YO QUIERO	Gestionar las terapias de los pacientes registrados
DE FORMA QUE	Que si hay información incorrecta o sobrante pueda realizar las acciones necesarias para resolver estos inconvenientes.
CRITERIOS DE ACEPTACION.	
ESCENARIO	Consultar terapia
DADO	Que el administrador desee consultar las terapias asignadas a un paciente y requiera realizar alguna operación sobre los datos.
CUANDO	Una vez ya haya validado su usuario y contraseña y el usuario se dirija al módulo de gestión terapias.
ENTONCES	El sistema mostrara la lista de pacientes que se encuentran realizando algún tipo de terapia en orden alfabético, el administrador podrá elegir a cualquiera de la lista y mostrara toda la información respectiva de las terapias del usuario, también podrá realizar consultas específicas por el número de la cedula del paciente.
ESCENARIO	Editar terapia
DADO	Que el administrador desee actualizar información de las terapias de los pacientes.
CUANDO	El administrador haya realizado la búsqueda de un paciente específico y esta retorne un resultado exitoso.
ENTONCES	El sistema cargara toda la información respectiva a las terapias del paciente y el administrador deberá proceder a actualizar los datos que él requiera, luego de terminar esto deberá volver a enviar el formulario se validaran los datos y se almacenaran en la base de datos.
ESCENARIO	Eliminar terapia
DADO	Que el administrador desee eliminar las terapias de un paciente
CUANDO	El administrador haya realizado la búsqueda de un paciente específico y esta retorne un resultado exitoso.
ENTONCES	El sistema mostrara una tabla con el resultado exitoso tras la búsqueda, y en esta se mostrará un icono de basura, una vez este realice click, el sistema mostrara una ventana de verificación en la cual le preguntara si realmente desea eliminar esa terapia, una vez se valide la acción el registro se eliminará totalmente de la base de datos, y ya no se podrán recuperar los datos.
ESCENARIO	Búsqueda sin resultados

<i>DADO</i>	<i>Que el administrador realice una consulta y esta no retorne ningún resultado.</i>
<i>CUANDO</i>	<i>En el proceso de consulta en la base de datos no retorna ningún resultado con la cedula ingresada</i>
<i>ENTONCES</i>	<i>El sistema mostrara un mensaje informando al usuario que no se encuentran registros del número de identificación especificado.</i>

ID	HU-014
NARRATIVA	Gestión de juegos
COMO	Administrador
YO QUIERO	Poder gestionar los juegos de entrenamiento cognitivo del sistema
DE FORMA QUE	Que pueda insertar, editar o eliminar la información de los juegos de entrenamiento
CRITERIOS DE ACEPTACION.	
ESCENARIO	<i>Agregar juego</i>
DADO	<i>Que se desarrolle otro juego y se requiera incorporar al sistema.</i>
CUANDO	<i>El sistema tenga incorporado el juego, se podrá realizar la adición de este al módulo de terapias</i>
ENTONCES	<i>Se realizara una respectiva asignación de funciones ejecutivas a las que el juego pertenece, id del juego, descripción del juego y se registrara en la base de datos , y por medio de esto ya se hará visible para la asignación de terapias.</i>
ESCENARIO	<i>Consultar juegos</i>
DADO	<i>Que el administrador desee consultar los juegos de entrenamiento cognitivo con los que el sistema cuenta.</i>
CUANDO	<i>Una vez ya haya validado su usuario y contraseña y el usuario se dirija al módulo de gestión de juegos.</i>
ENTONCES	<i>El sistema mostrara la lista de juegos de entrenamiento cognitivo en orden alfabético, también podrán realizarse consultas por medio del identificador del juego.</i>
ESCENARIO	<i>Editar información del juego</i>
DADO	<i>Que el administrador desee actualizar información de los juegos de entrenamiento cognitivo</i>
CUANDO	<i>El administrador haya realizado la búsqueda de un juego en específico y esta retorne un resultado exitoso.</i>
ENTONCES	<i>El sistema cargara toda la información respectiva al juego y el administrador deberá proceder a actualizar los datos que él requiera, luego de terminar esto deberá volver a enviar el formulario se validaran los datos y se almacenaran en la base de datos.</i>
ESCENARIO	<i>Eliminar el juego</i>
DADO	<i>Que el administrador desee eliminar los juegos de entrenamiento cognitivo.</i>
CUANDO	<i>El administrador haya realizado la búsqueda de un juego específico y esta retorne un resultado exitoso.</i>
ENTONCES	<i>El sistema mostrara el resultado tras la búsqueda junto con el icono de basura, una vez este realice click, el sistema mostrara una ventana de verificación en la cual le preguntara</i>

si realmente desea eliminar el juego, una vez se valide la acción el registro se eliminará totalmente de la base de datos, y ya no se podrán recuperar los datos.

ID	HU-015
NARRATIVA	Gestión de usuarios
COMO	<i>Administrador</i>
YO QUIERO	<i>Poder gestionar la información de los usuarios del sistema</i>
DE FORMA QUE	<i>Pueda controlar quienes tienen acceso al sistema, validar información de los usuarios, realizar operaciones como eliminar, editar y consultar.</i>
CRITERIOS DE ACEPTACION.	
ESCENARIO	<i>Asignar rol (investigador, administrador, doctor y paciente)</i>
DADO	<i>Que algún usuario realice el registro al sistema</i>
CUANDO	<i>Se verifica que los datos son correctos y el usuario tiene el permiso de acceder al sistema el administrador procederá a asignarle un rol</i>
ENTONCES	<i>El sistema tendrá un módulo de asignación de rol, en donde listara los usuarios registrados que se encuentran en la espera de aceptación, el administrador deberá tener conocimiento de los usuarios que tienen permiso para hacer uso del sistema, dependiendo del rol se le redireccionara al módulo correspondiente.</i>
ESCENARIO	<i>Consultar usuario</i>
DADO	<i>Que el administrador desee consultar algún tipo usuario del sistema y requiera realizar alguna operación sobre los datos.</i>
CUANDO	<i>Una vez ya haya validado su usuario y contraseña y el usuario se dirija al módulo de gestión de usuarios.</i>
ENTONCES	<i>El sistema mostrara la lista de usuarios con su respectivo rol en orden alfabético, la información podrá filtrarse por roles en este caso investigador, administrador, doctor y paciente , adicional a esto también podrán realizarse consultas específicas por el número de la cedula del paciente.</i>
ESCENARIO	<i>Editar usuario</i>
DADO	<i>Que el administrador desee actualizar datos de los usuarios (investigador, administrador, doctor y paciente)</i>
CUANDO	<i>El administrador haya realizado la búsqueda de un usuario específico y esta retorne un resultado exitoso.</i>
ENTONCES	<i>El sistema mostrara los resultados de la búsqueda en la pantalla mostrando la opción de editar usuario, una vez se de click en el botón se cargaran los datos del usuario y el administrador deberá proceder a actualizar los datos que él requiera, luego de terminar</i>

	<i>deberá volver a enviar el formulario para validar los datos y almacenar en la base de datos.</i>
ESCENARIO	<i>Eliminar usuario</i>
DADO	<i>Que el administrador desee eliminar usuarios (investigador, administrador, doctor y paciente)</i>
CUANDO	<i>El administrador haya realizado la búsqueda de un usuario específico y esta retorne un resultado exitoso.</i>
ENTONCES	<i>El sistema mostrara una tabla con el resultado tras la búsqueda, y en esta se mostrará un icono de basura, una vez este realice click, el sistema mostrara una ventana de verificación en la cual le preguntara si realmente desea eliminar al usuario, una vez se valide la acción el registro se eliminará totalmente de la base de datos, y ya no se podrán recuperar los datos. Si se elimina el usuario de un paciente este no podrá acceder más al sistema y toda la información relacionada al paciente ya sean datos de usuario, terapias, sesiones también serán eliminados.</i>
ESCENARIO	<i>Búsqueda sin resultados</i>
DADO	<i>Que el administrador realice una consulta y esta no retorne ningún resultado.</i>
CUANDO	<i>En el proceso de consulta en la base de datos no retorna ningún resultado con la cedula ingresada</i>
ENTONCES	<i>El sistema mostrara un mensaje informando al usuario que no se encuentran registros del número de identificación especificado.</i>

ANEXO C: MANUAL DE INSTALACIÓN

ANEXO C MANUAL DE INSTALACIÓN

**JEAN CARLO ARÉVALO DÍAZ
CAMILA CASTILLO ULLOA**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA
BOGOTÁ**

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Logo ARCA.....	182
Ilustración 2 Acceso a ARCA desde PC.....	183
Ilustración 3: Acceso a ARCA desde PC 2	183
Ilustración 4 Pantalla principal de inicio de sesión.....	184
Ilustración 5: Registro de Usuarios.....	184
Ilustración 6: Ingreso de Datos de acceso	185
Ilustración 7: Acceso al ARCA desde Smartphone	186
Ilustración 8: Ingreso de datos de acceso desde dispositivo móvil.....	187
Ilustración 9: Botón de Ingreso al sistema	187
Ilustración 10: Página principal Doctor	188
Ilustración 11: Búsqueda de paciente para adición de terapias	188
Ilustración 12: Adición de nueva sesión	189
Ilustración 13: Registro de nueva sesión.....	189
Ilustración 14: Creación exitosa de sesión.....	189
Ilustración 15: Agregar nueva terapia	190
Ilustración 16: Selección de proceso cognitivo.....	190
Ilustración 17: Parámetros de Terapia.....	191
Ilustración 18: Edición de sesiones	192
Ilustración 19: Actualización de sesión.....	193
Ilustración 20: Ejecución de EEC	193
Ilustración 21: Finalización de EEC.....	194
Ilustración 22: Gestión de usuarios administrador.....	195
Ilustración 23: Gestión de usuarios administrador.....	195
Ilustración 24: Control de roles	195
Ilustración 25: Eliminación de usuarios	197
Ilustración 26: Gestión de Terapias administrador	197
Ilustración 27: Agregar Nueva Sesión Administrador.....	198
Ilustración 28: Registro de terapia administrador.....	199
Ilustración 29: Creación exitosa de sesión.....	199
Ilustración 30: Agregar o actualizar terapia.....	200
Ilustración 31: Selección de proceso cognitivo administrador	200
Ilustración 32: Añadir terapia administradora	201
Ilustración 33: Edición de sesiones administrador.....	202
Ilustración 34: Edición de sesiones administrador 2	203
Ilustración 35: Agregar EEC	203
Ilustración 36: Listado de EEC.....	204
Ilustración 37: Agregar EEC	204
Ilustración 38: Editar EEC.....	206
Ilustración 39: Eliminar EEC.....	207
Ilustración 40: Edición de perfiles	207
Ilustración 41: Edición de datos 2.....	208
Ilustración 42: Actualizar información	208

INTRODUCCIÓN

El sistema contenedor de aplicaciones de entrenamiento cognitivo para el apoyo a pacientes en el proceso de rehabilitación de deterioro cognitivo (ARCA) se encuentra implementado mediante la plataforma Amazon Web Services (AWS), por medio de su uso se logra la asignación, ejecución, modificación y eliminación de terapias que contienen sesiones de ejercicios virtuales de entrenamiento cognitivo a pacientes que consten de dichos padecimientos.

Ilustración 36 Logo ARCA

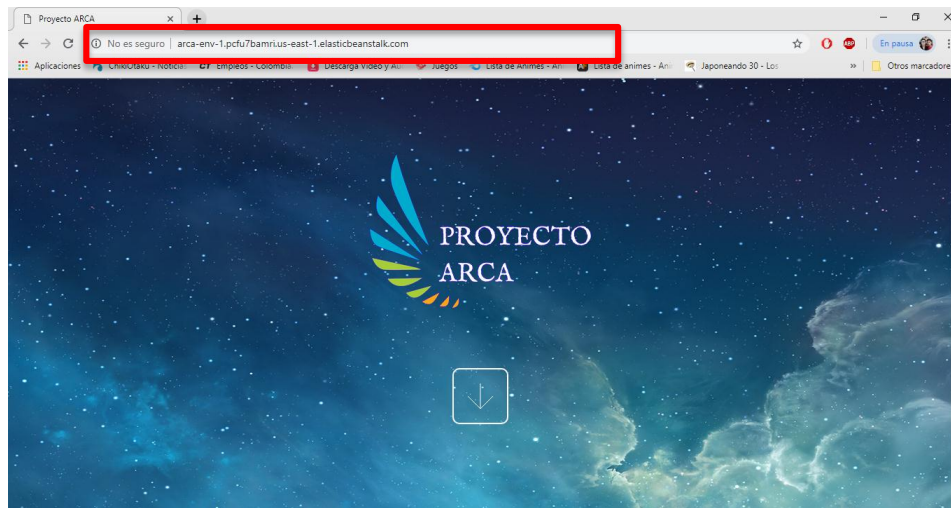


Fuente Los autores

1. PROCEDIMIENTO DE REGISTRO DE USUARIOS

Inicialmente es necesario abrir un nuevo navegador en su computador en la sección de URL ingresar lo siguiente: <http://arca-env-1.pcfu7bamri.us-east-1.elasticbeanstalk.com/> seguido de un ENTER.

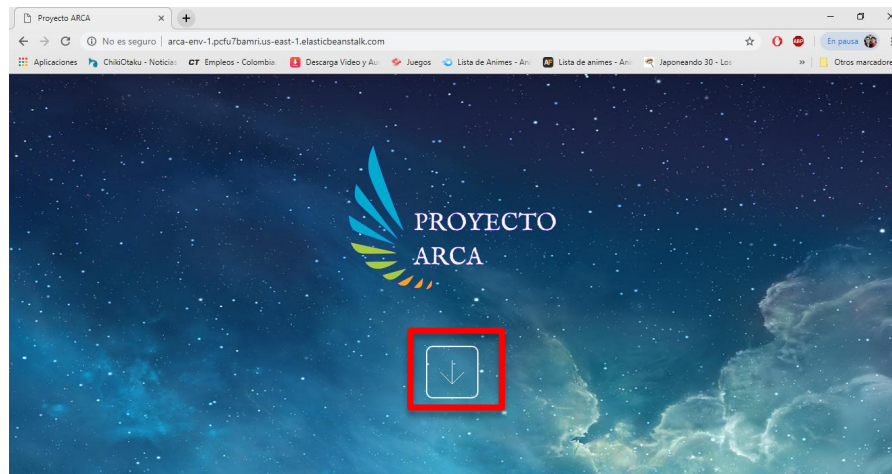
Ilustración 37 Acceso a ARCA desde PC



Fuente Los autores

- a. Seguidamente oprimir el botón de la flecha descendente o desplazarse hacia abajo.

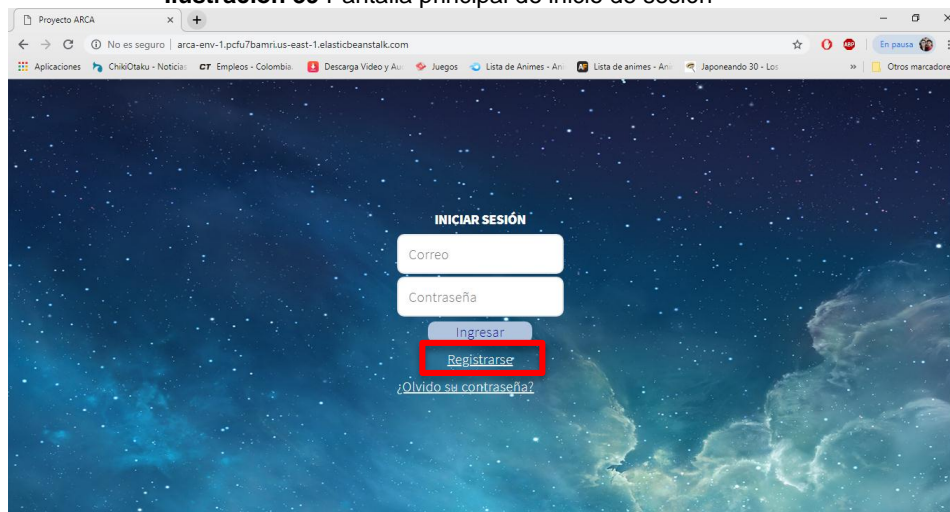
Ilustración 38: Acceso a ARCA desde PC 2



Fuente Los autores

- b. A continuación, presione el botón “Registrarse”.

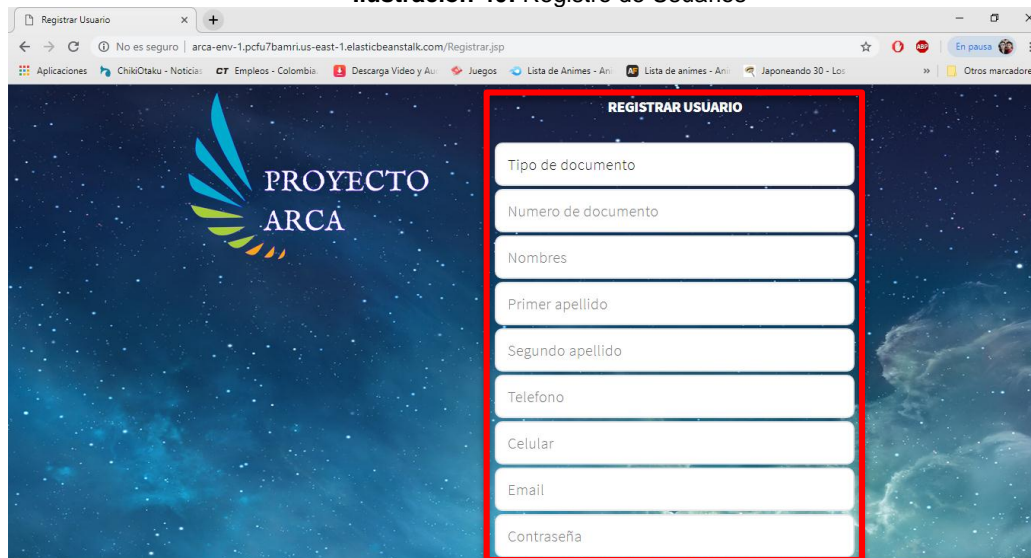
Ilustración 39 Pantalla principal de inicio de sesión



Fuente Los autores

- c. Se desplegará en pantalla el menú correspondiente a los campos de registro de usuario, diligencie el formulario según la información solicitada y correspondiente, una vez finalizado, presione el botón “Registrar Cuenta” y la cuenta será creada satisfactoriamente.

Ilustración 40: Registro de Usuarios



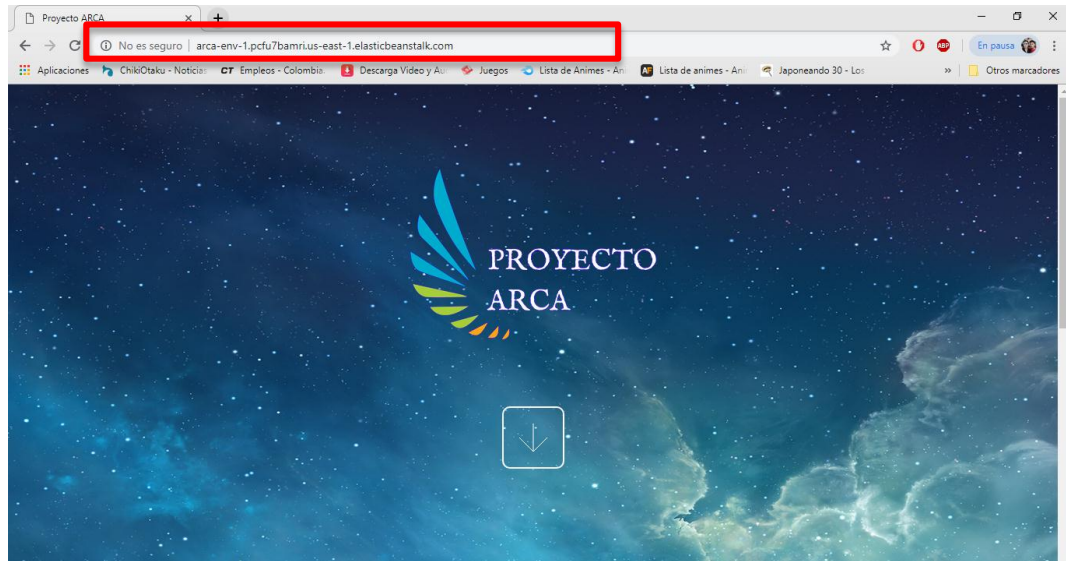
Fuente Los autores

2. PROCEDIMIENTO DE ACCESO AL SISTEMA ARCA

2.1. ACCEDIENDO DESDE UN COMPUTADOR

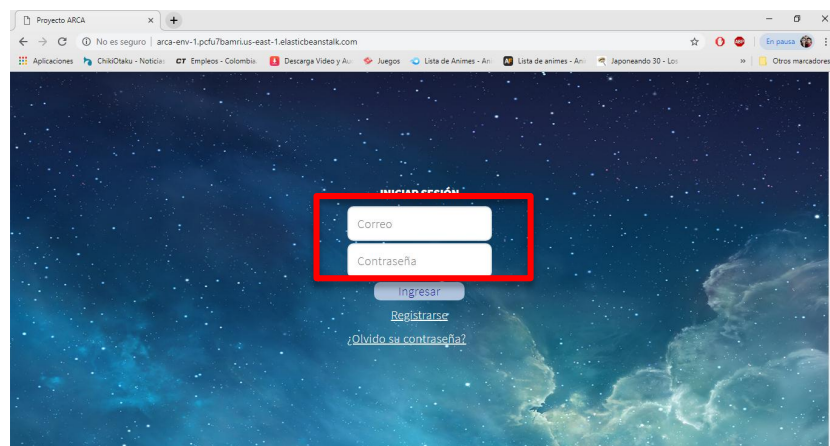
- a. Inicialmente es necesario abrir un nuevo navegador en su computador y en la sección de URL ingresar lo siguiente: <http://arca-env-1.pcfu7bamri.us-east-1.elasticbeanstalk.com/> seguido de un ENTER.

ilustración 41 accediendo desde un computador



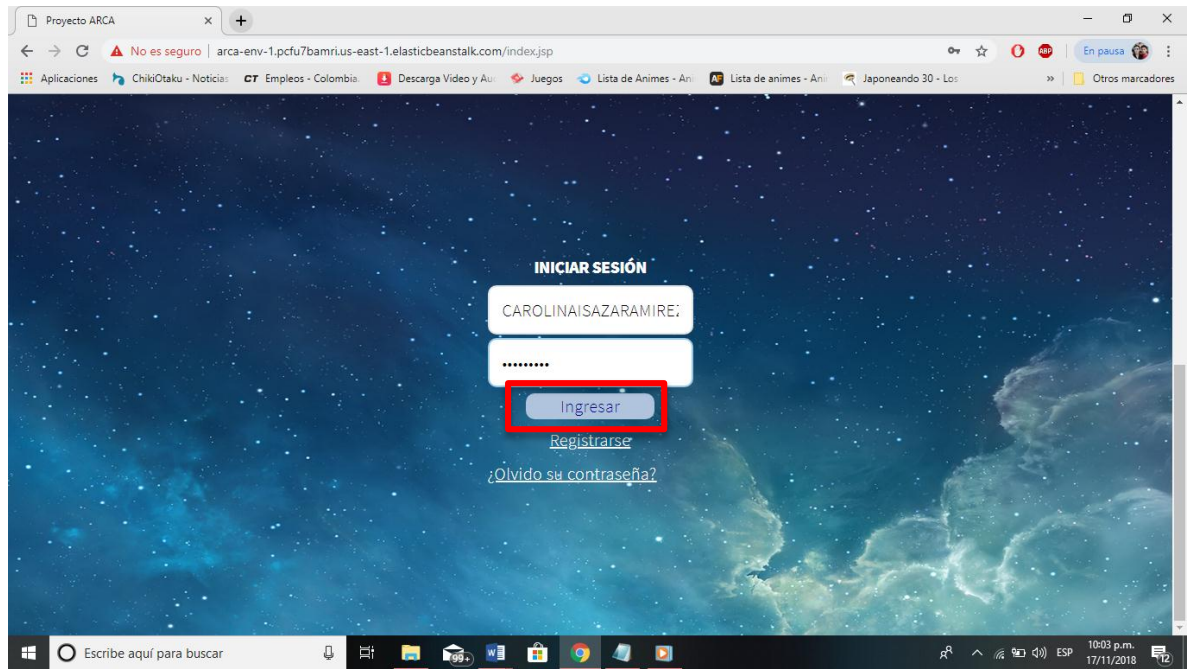
Fuente Los autores

- b. Una vez accedido, es necesario ingresar un correo electrónico previamente registrado en el sistema en el campo de Correo Electrónico, seguido de la contraseña de usuario en el campo siguiente.



- c. Presione el botón “Ingresar” para finalizar su acceso al sistema.

Ilustración 42: Ingreso de Datos de acceso



Fuente Los autores

2.2. ACCEDIENDO DESDE UN DISPOSITIVO MÓVIL

- a. Inicialmente es necesario abrir un nuevo navegador en su dispositivo Android y en la sección de URL ingresar lo siguiente: <http://arca-env-1.pcfu7bamri.us-east-1.elasticbeanstalk.com/> seguido de un ENTER.

Ilustración 43: Acceso al ARCA desde Smartphone



Fuente Los autores

- b. Una vez accedido, es necesario ingresar un correo electrónico previamente registrado en el sistema en el campo de Correo Electrónico, seguido de la contraseña de usuario en el campo siguiente.

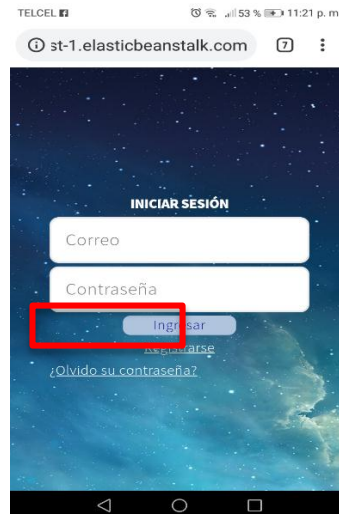
Ilustración 44: Ingreso de datos de acceso desde dispositivo móvil



Fuente Los autores

- c. Presione el botón "Ingresar" para finalizar su acceso al sistema.

Ilustración 45: Botón de Ingreso al sistema



Fuente Los autores

3. PROCEDIMIENTOS DE DOCTORES

3.1. GESTIÓN DE TERAPIAS

3.1.1. CREAR TERAPIA.

- a. Inicialmente desde cualquier pantalla correspondiente a un usuario doctor debe seleccionarse la opción “GESTIÓN DE TERAPIAS”.

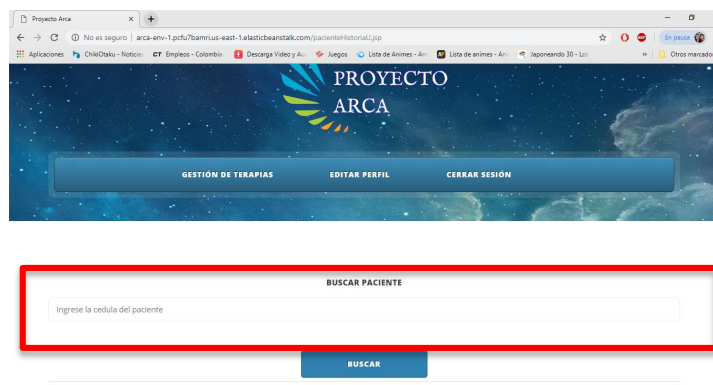
Ilustración 46: Página principal Doctor



Fuente Los autores

- b. Se desplegará en pantalla el módulo de consultar paciente por medio de la cédula de ciudadanía, ingrese el número de documento a buscar y presione “BUSCAR”.

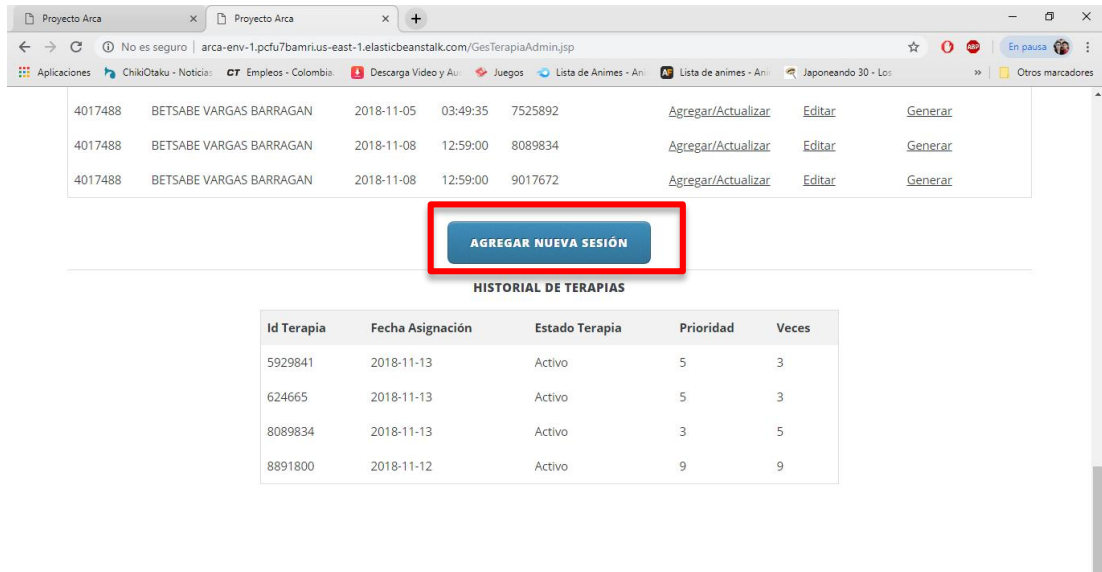
Ilustración 47: Búsqueda de paciente para adición de terapias



Fuente Los autores

- c. Tras encontrar el usuario buscado, desplegará en pantalla la información correspondiente a dicha persona. Desplácese hacia abajo y presione el botón “AGREGAR NUEVA SESIÓN”.

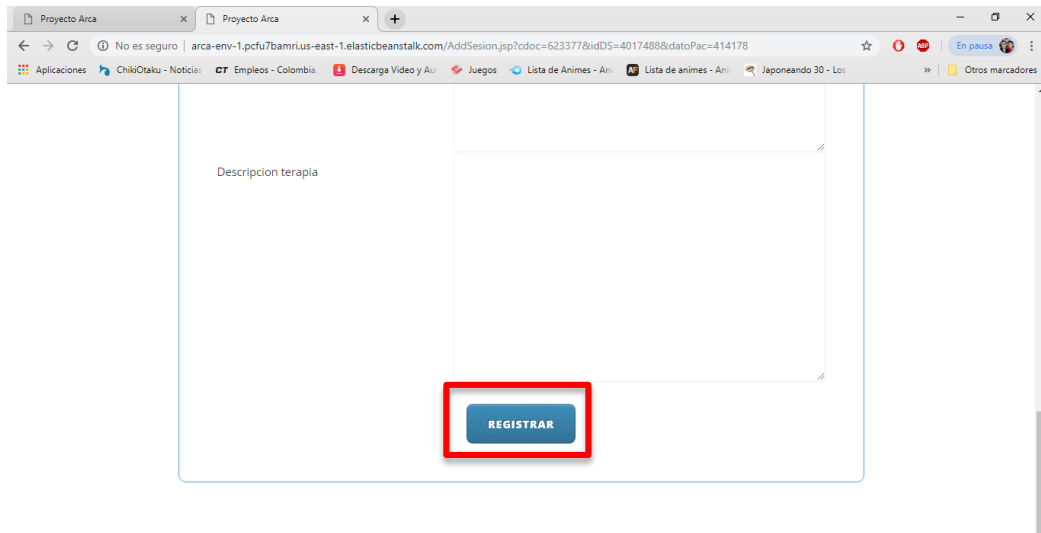
Ilustración 48: Adición de nueva sesión



Fuente Los autores

- d. A continuación, se desplegará la pantalla de NUEVA SESIÓN, diligencie los campos solicitados y presione el botón “REGISTRAR”.

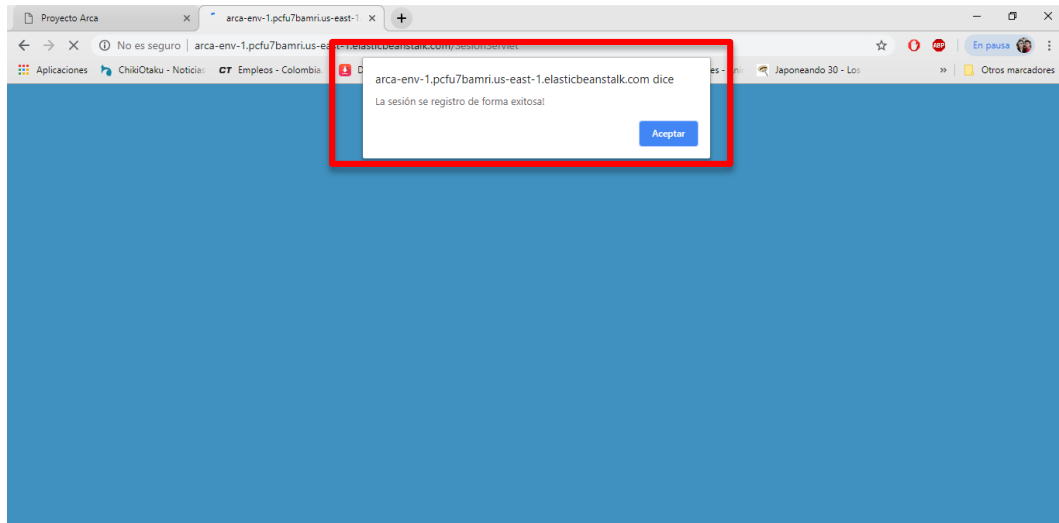
Ilustración 49: Registro de nueva sesión



Fuente Los autores

- e. La sesión se creará exitosamente.

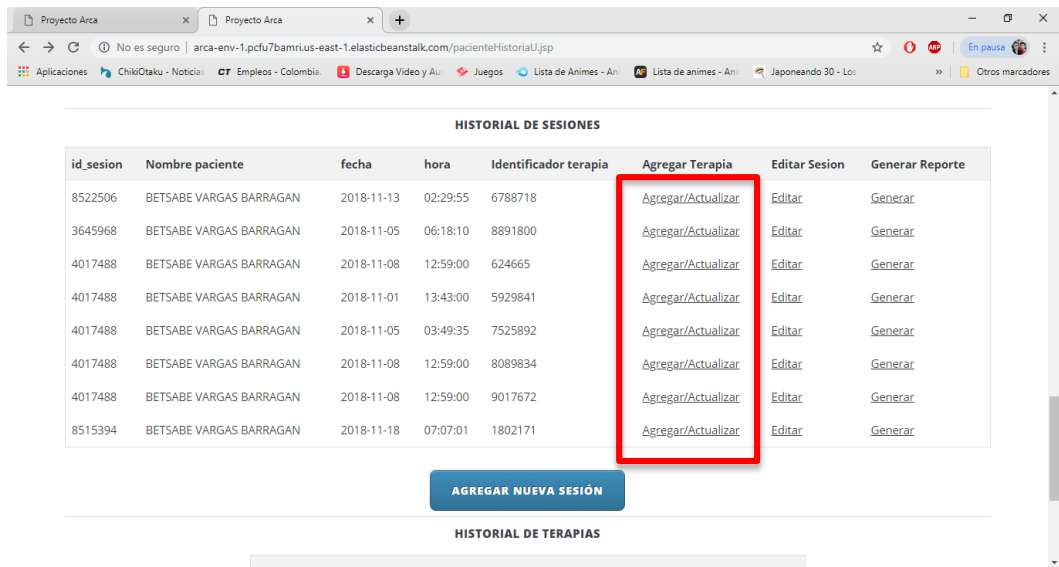
Ilustración 50: Creación exitosa de sesión



Fuente Los autores

- f. En el listado de sesiones presione el botón Agregar/Actualizar situado en el costado derecho de la sesión creada.

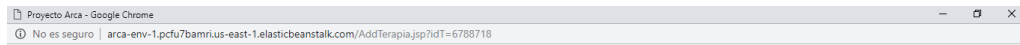
Ilustración 51: Agregar nueva terapia



Fuente Los autores

- g. A continuación, seleccione el Proceso Cognitivo deseado seguido de pulsar el botón BUSCAR.

Ilustración 52: Selección de proceso cognitivo



AÑADIR TERAPIA

Procesos cognitivos: Proceso cognitivo **BUSCAR**

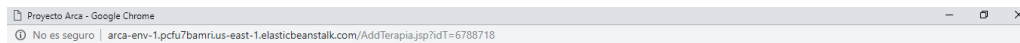
- Proceso cognitivo
- Memoria de trabajo
- Planificación
- Razonamiento
- Flexibilidad
- Inhibición
- Toma de decisiones
- Estimación temporal
- Ejecución dual
- multitarea



Fuente Los autores

- h. Establezca los parámetros deseados, y seguidamente pulse el botón “AGREGAR”. La terapia se creará exitosamente.

Ilustración 53: Parámetros de Terapia



AÑADIR TERAPIA

Procesos cognitivos: Proceso cognitivo **BUSCAR**

EEC: prueba

Prioridad: Seleccione prioridad

Veces: Seleccione # de veces

AGREGAR

Fuente Los autores

3.1.2. MODIFICAR TERAPIA.

- a. Inicialmente desde cualquier pantalla correspondiente a un usuario administrador debe seleccionarse la opción “GESTIÓN DE TERAPIAS”.

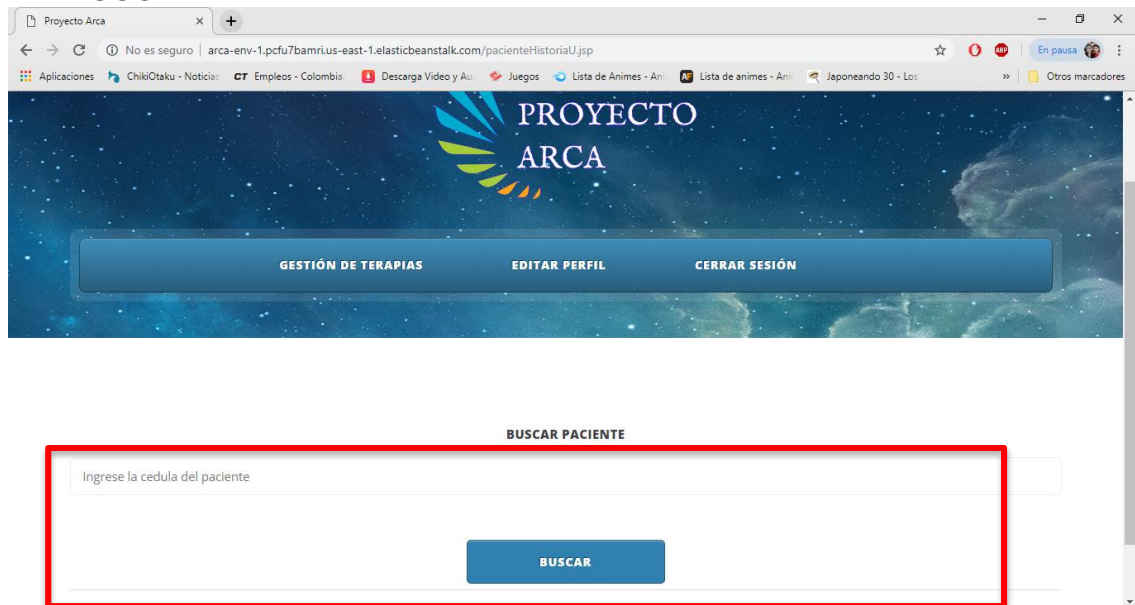


Ilustración 54 Sección modificación de terapia



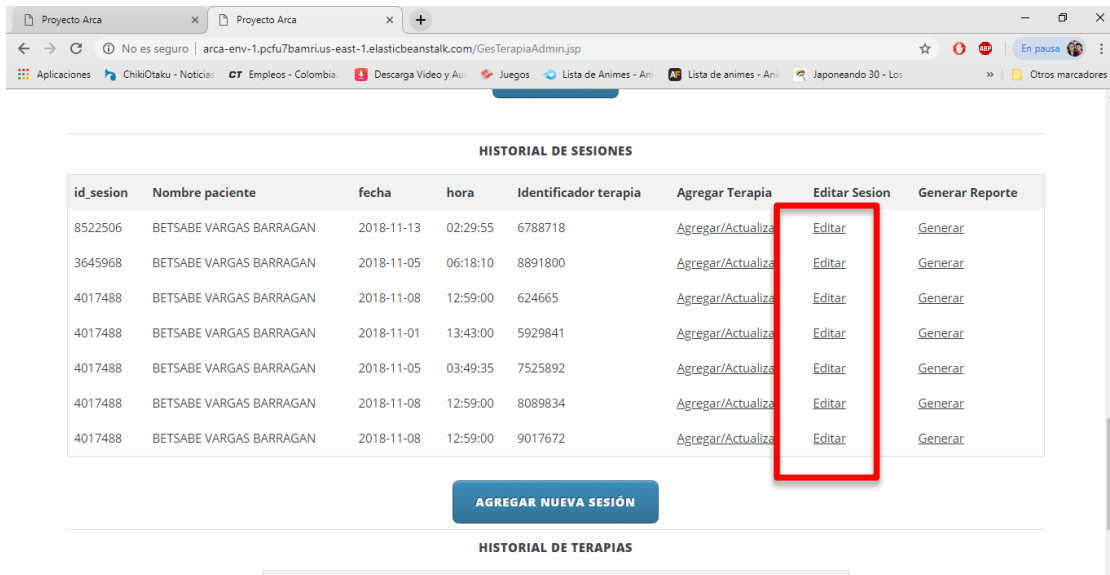
Fuente Los autores

- b. Se desplegará en pantalla el módulo de consultar paciente por medio de la cédula de ciudadanía, ingrese el número de documento a buscar y presione “BUSCAR”.



- c. Tras encontrar el usuario buscado, desplegará en pantalla la información correspondiente a dicha persona, desplácese hacia abajo y seleccione el botón “Editar” situado a la derecha de la sesión deseada.

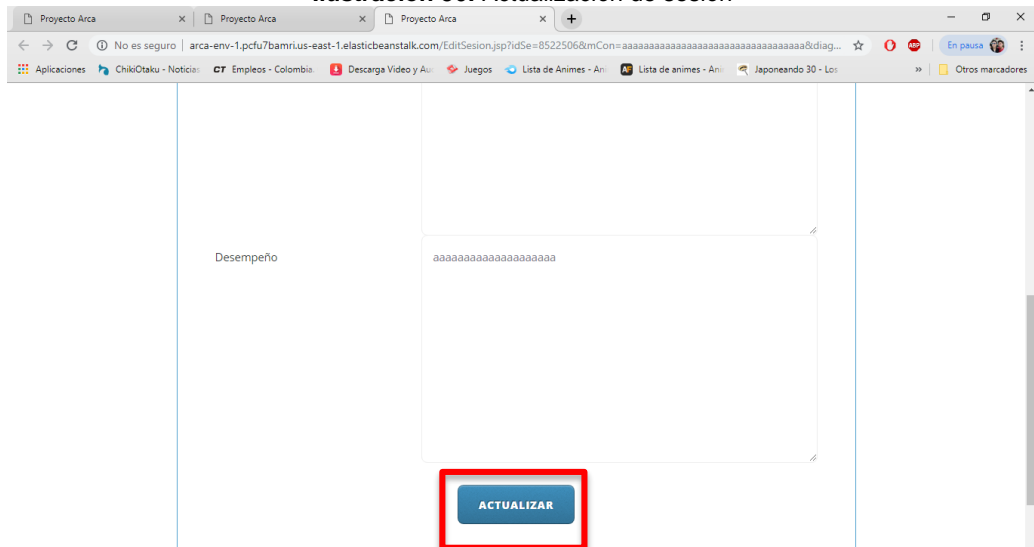
Ilustración 55: Edición de sesiones



Fuente Los autores

- d. Realice los cambios deseados en la pantalla presentada y finalmente presione el botón “ACTUALIZAR”.

Ilustración 56: Actualización de sesión



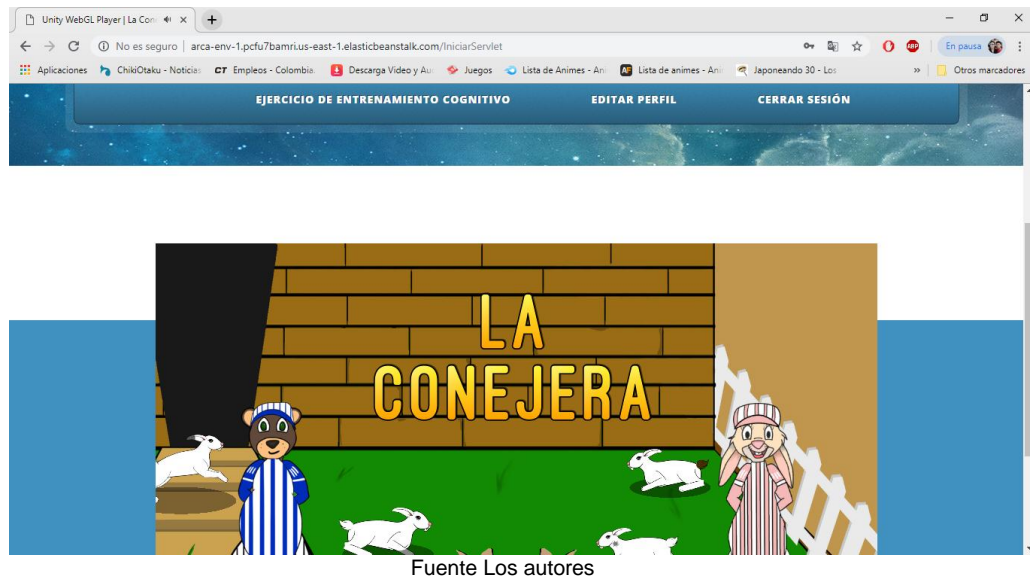
Fuente Los autores

4. PROCEDIMIENTOS DE PACIENTES

4.1. EJECUCIÓN DE EEC

- a. Una vez validado correctamente el inicio de sesión de un usuario de rol Paciente, el sistema automáticamente carga el EEC correspondiente en pantalla.

Ilustración 57: Ejecución de EEC

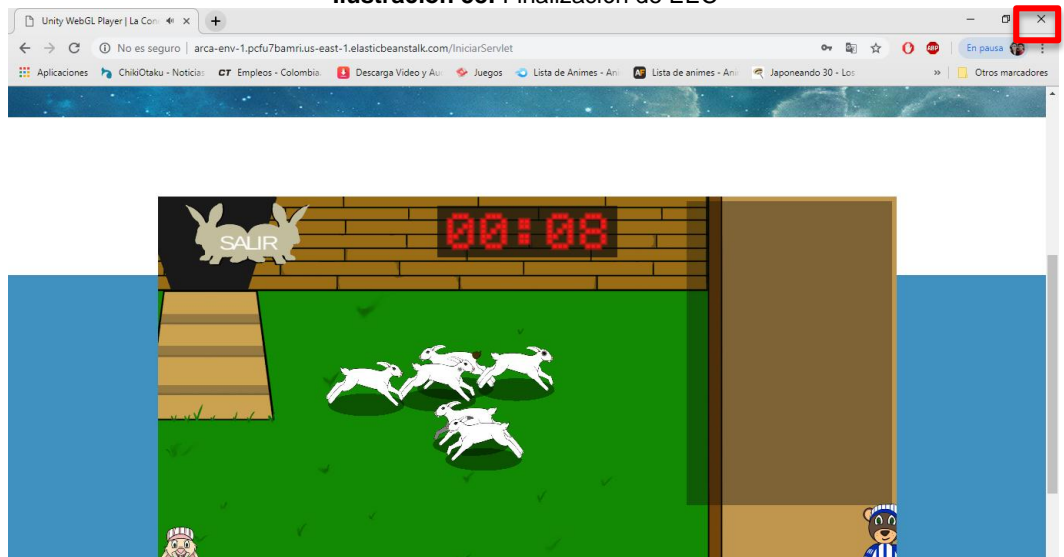


Fuente Los autores

4.2. FINALIZACIÓN DE EEC

- a. Para finalizar la ejecución del EEC basta con cerrar la pestaña del navegador o presionar el botón de cerrar sesión.

Ilustración 58: Finalización de EEC



Fuente Los autores

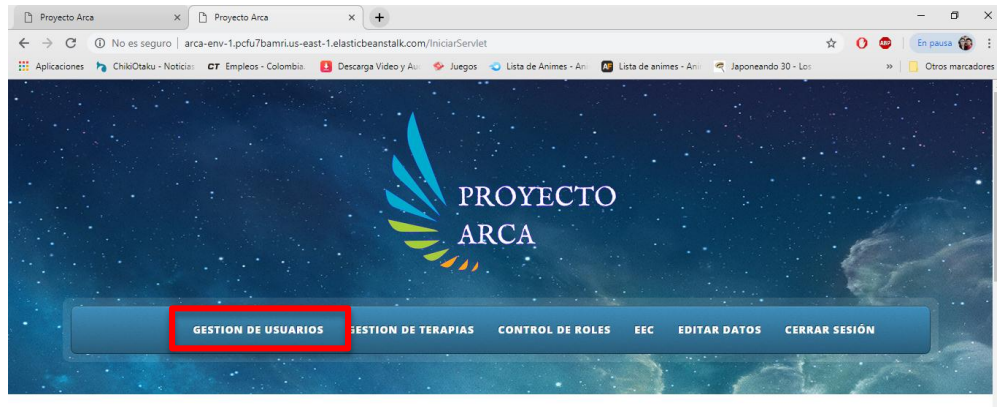
5. PROCEDIMIENTOS DE ADMINISTRADORES

5.1. GESTIÓN DE USUARIOS

5.1.1. MODIFICAR USUARIO.

- a. Una vez que un usuario de tipo administrador inicia sesión en el sistema, procede a seleccionar el apartado de "GESTION DE USUARIOS" en la parte superior de la pantalla.

Ilustración 59: Gestión de usuarios administrador



Fuente Los autores

- b. A continuación, seleccione la opción deseada, bien sea “Todos”, “Doctores”, “Pacientes” o “Investigadores” según el tipo de usuario que desee modificar.

Ilustración 60: Gestión de usuarios administrador



Fuente Los autores

- c. Seguidamente se desplegará en pantalla el listado de usuarios registrados en el sistema. Seleccione la opción “Editar” situada en el costado derecho del usuario deseado.

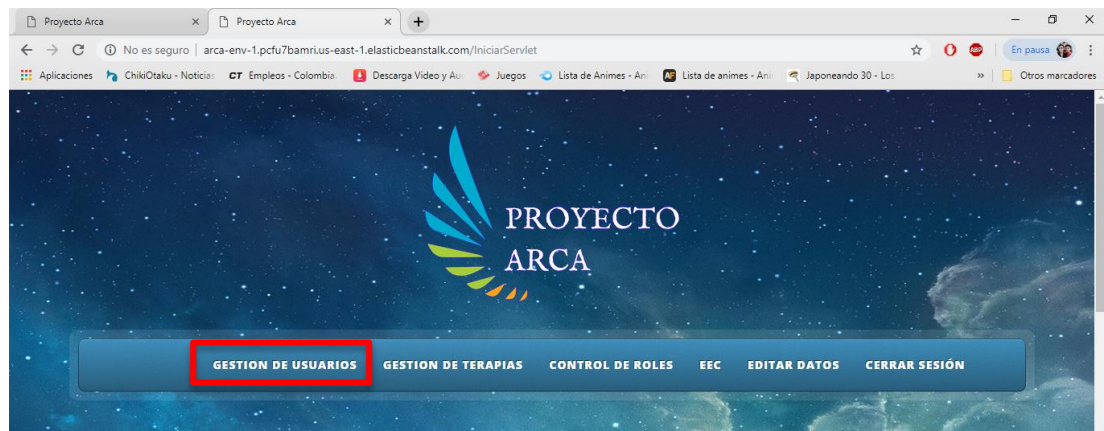
Ilustración 61: Control de roles

Cedula	Nombre Usuario	Rol	Gestionar
1344435839	Camila Carolina Castro Ulloa	Administrador	Editar eliminar
109722872	Maria Consuelo Castillo perez Costelo	Paciente	Editar eliminar
5100901	ANDREA PILAR CORTES pollo	TerapiaO	Editar eliminar
751006	ANDREA ZAMBRANO BARRAGAN	Investigador	Editar eliminar
760317	BERTHA PATRICIA BARBOSA	Paciente	Editar eliminar
414178	BETSABE VARGAS BARRAGAN	Paciente	Editar eliminar
370182	CAROLINA RAMIREZ BARRAGAN	Paciente	Editar eliminar
400878	ALVARO ARTUNDUAGA BARRAGAN	Doctor	Editar eliminar
137329	CAMILO BOLIVAR FORERO	TerapiaO	Editar eliminar
513426	ALEJANDRA CASTILLO perez	Doctor	Editar eliminar

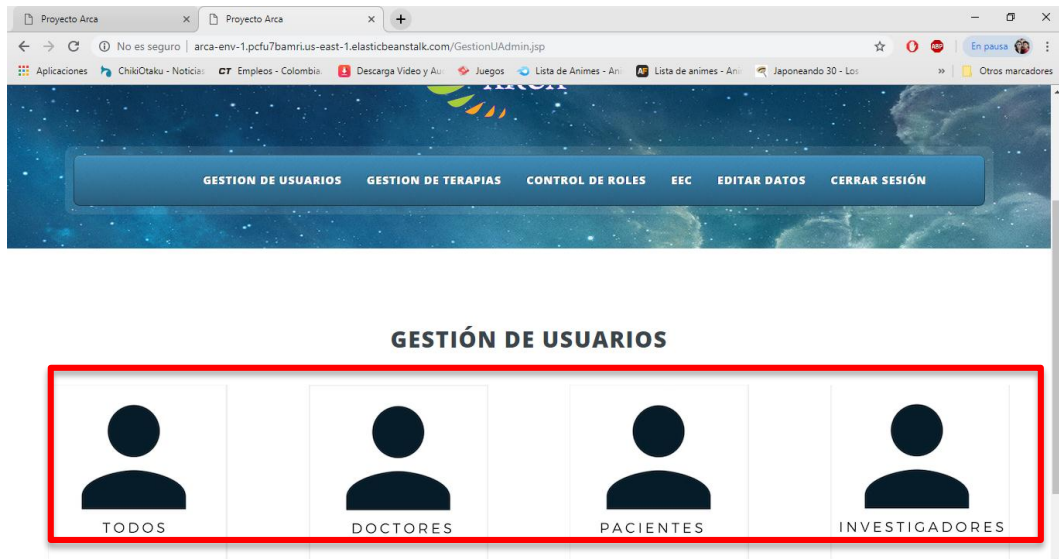
d. Realice los cambios deseados en los campos presentados y finalmente presione “Guardar Cambios”.

5.1.2. ELIMINAR USUARIO.

a. Una vez que un usuario de tipo administrador inicia sesión en el sistema, procede a seleccionar el apartado de “GESTION DE USUARIOS” en la parte superior de la pantalla.



b. A continuación, seleccione la opción deseada, bien sea “Todos”, “Doctores”, “Pacientes” o “Investigadores” según el tipo de usuario que desee eliminar.



- c. Seguidamente se desplegará en pantalla el listado de usuarios registrados en el sistema. Seleccione la opción “Eliminar” situada en el costado derecho del usuario deseado.

Ilustración 62: Eliminación de usuarios

Cedula	Nombre Usuario	Rol	Gestionar
1344435839	Camila Carolina Castro Ulloa	Administrador	Editar eliminar
109722872	Maria Consuelo Castillo perez Costelo	Paciente	Editar eliminar
5100901	ANDREA PILAR CORTES pollo	TerapiaO	Editar eliminar
751006	ANDREA ZAMBRANO BARRAGAN	Investigador	Editar eliminar
760317	BERTHA PATRICIA BARBOSA	Paciente	Editar eliminar
414178	BETSABE VARGAS BARRAGAN	Paciente	Editar eliminar
370182	CAROLINA RAMIREZ BARRAGAN	Paciente	Editar eliminar
400878	ALVARO ARTUNDUAGA BARRAGAN	Doctor	Editar eliminar
137329	CAMILO BOLIVAR FORERO	TerapiaO	Editar eliminar
513426	ALEJANDRA CASTILLO perez	Doctor	Editar eliminar

Fuente Los autores

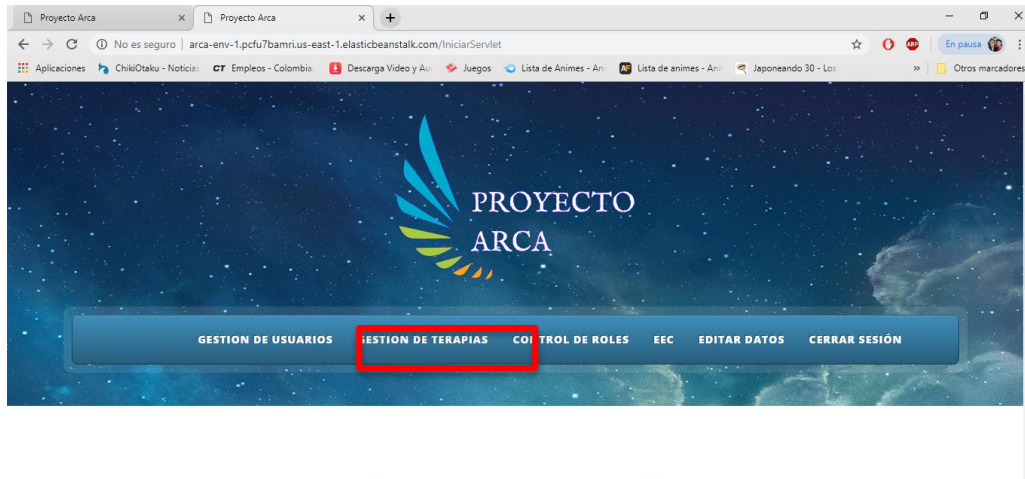
- d. El usuario se eliminará satisfactoriamente.

5.2. GESTIÓN DE TERAPIAS

5.2.1. CREAR TERAPIA.

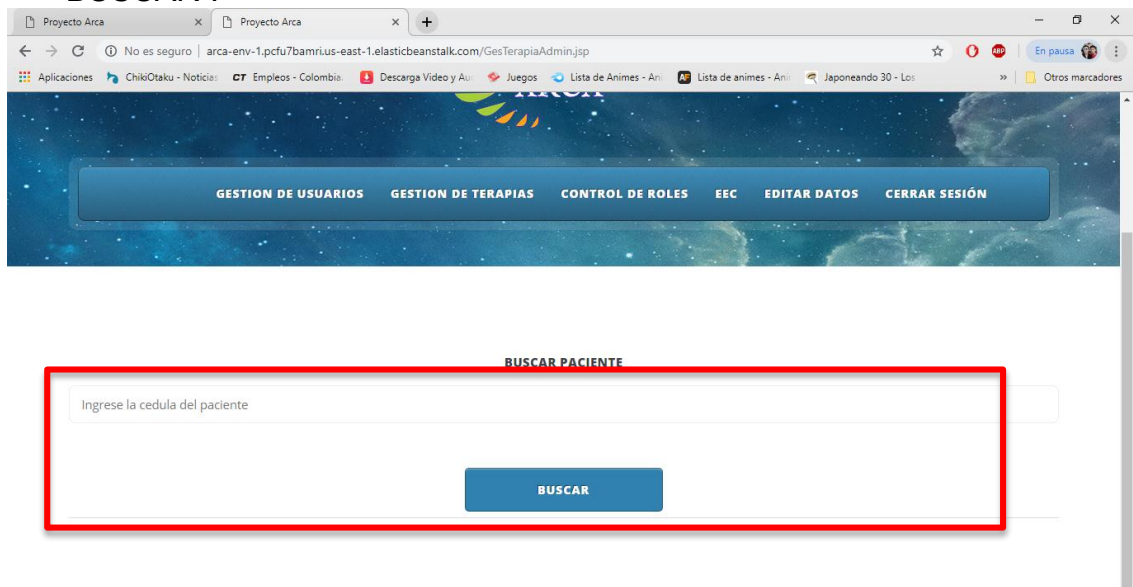
- a. Inicialmente desde cualquier pantalla correspondiente a un usuario administrador debe seleccionarse la opción “GESTIÓN DE TERAPIAS”.

Ilustración 63: Gestión de Terapias administrador



Fuente Los autores

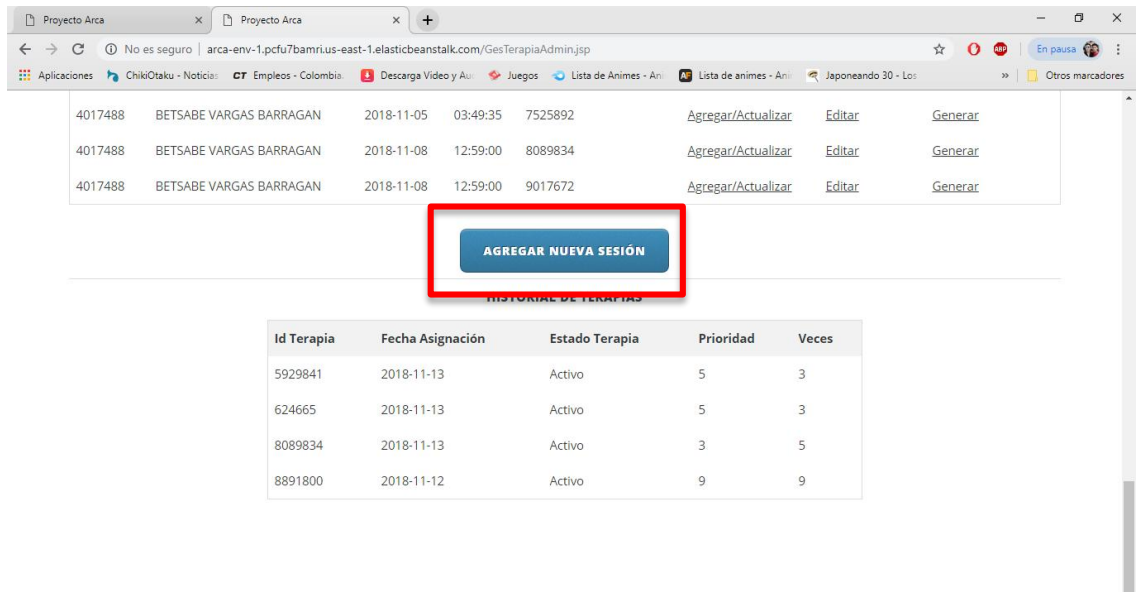
- b. Se desplegará en pantalla el módulo de consultar paciente por medio de la cédula de ciudadanía, ingrese el número de documento a buscar y presione “BUSCAR”.



Fuente Los autores

- c. Tras encontrar el usuario buscado, desplegará en pantalla la información correspondiente a dicha persona. Desplácese hacia abajo y presione el botón “AGREGAR NUEVA SESIÓN”.

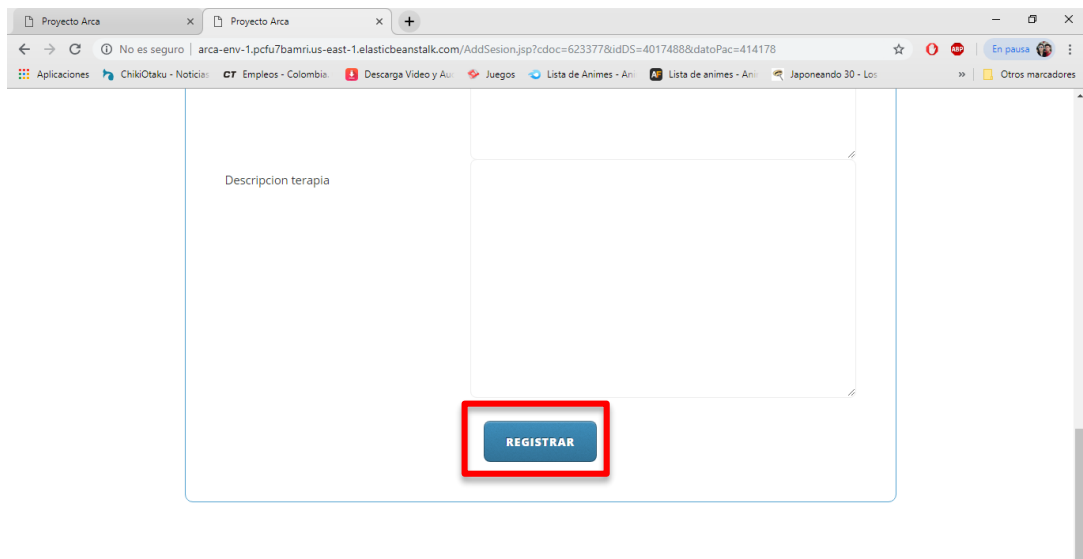
Ilustración 64: Agregar Nueva Sesión Administrador



Fuente Los autores

- d. A continuación, se desplegará la pantalla de NUEVA SESIÓN, diligencie los campos solicitados y presione el botón “REGISTRAR”.

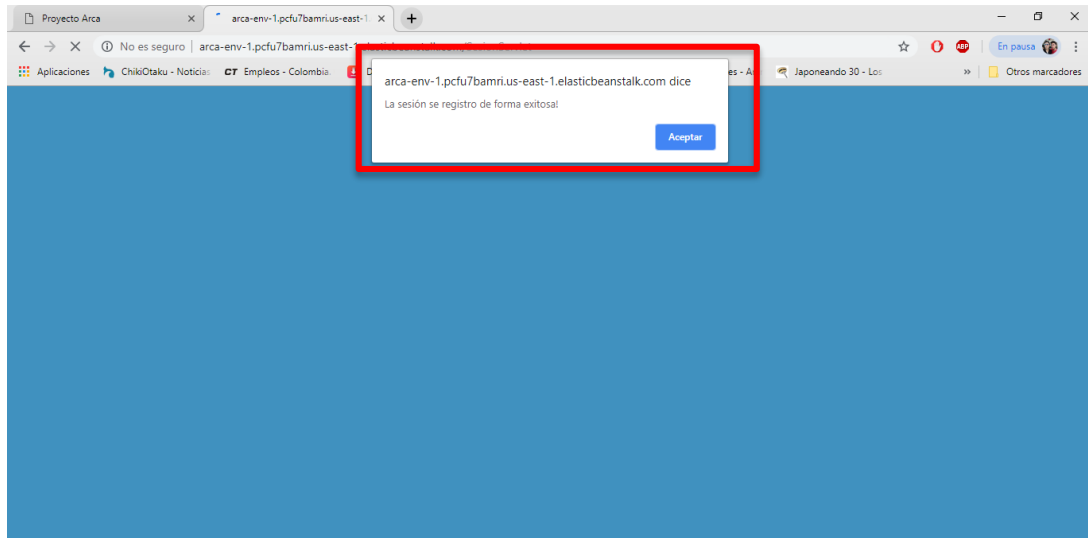
Ilustración 65: Registro de terapia administrador



Fuente Los autores

- e. La sesión se creará exitosamente.

Ilustración 66: Creación exitosa de sesión



Fuente Los autores

- f. En el listado de sesiones presione el botón **Agregar/Actualizar** situado en el costado derecho de la sesión creada.

Ilustración 67: Agregar o actualizar terapia

id_sesion	Nombre paciente	fecha	hora	Identificador terapia	Agregar Terapia	Editar Sesion	Generar Reporte
8522506	BETSABE VARGAS BARRAGAN	2018-11-13	02:29:55	6788718	Agregar/Actualizar	Editar	Generar
3645968	BETSABE VARGAS BARRAGAN	2018-11-05	06:18:10	8891800	Agregar/Actualizar	Editar	Generar
4017488	BETSABE VARGAS BARRAGAN	2018-11-08	12:59:00	624665	Agregar/Actualizar	Editar	Generar
4017488	BETSABE VARGAS BARRAGAN	2018-11-01	13:43:00	5929841	Agregar/Actualizar	Editar	Generar
4017488	BETSABE VARGAS BARRAGAN	2018-11-05	03:49:35	7525892	Agregar/Actualizar	Editar	Generar
4017488	BETSABE VARGAS BARRAGAN	2018-11-08	12:59:00	8089834	Agregar/Actualizar	Editar	Generar
4017488	BETSABE VARGAS BARRAGAN	2018-11-08	12:59:00	9017672	Agregar/Actualizar	Editar	Generar
8515394	BETSABE VARGAS BARRAGAN	2018-11-18	07:07:01	1802171	Agregar/Actualizar	Editar	Generar

AGREGAR NUEVA SESIÓN

HISTORIAL DE TERAPIAS

Fuente Los autores

- g. A continuación, seleccione el Proceso Cognitivo deseado seguido de pulsar el botón **BUSCAR**.

Ilustración 68: Selección de proceso cognitivo administrador

The screenshot shows a web browser window with the title 'Proyecto Arca - Google Chrome' and the URL 'arca-env-1.pcfu7bamrius-east-1.elasticbeanstalk.com/AddTerapia.jsp?idT=6788718'. The main content is a form titled 'AÑADIR TERAPIA'. It features a search bar with the text 'Procesos cognitivos' and a dropdown menu. The dropdown menu is open, showing a list of cognitive processes: 'Proceso cognitivo', 'Memoria de trabajo', 'Razonamiento', 'Flexibilidad', 'Inhibición', 'Toma de decisiones', 'Estimación temporal', 'Ejecución dual', and 'multitarea'. A red rectangle highlights the search bar and the dropdown menu. A blue button labeled 'BUSCAR' is visible to the right of the search bar.

Fuente Los autores

- h. Establezca los parámetros deseados, y seguidamente pulse el botón “AGREGAR”. La terapia se creará exitosamente.

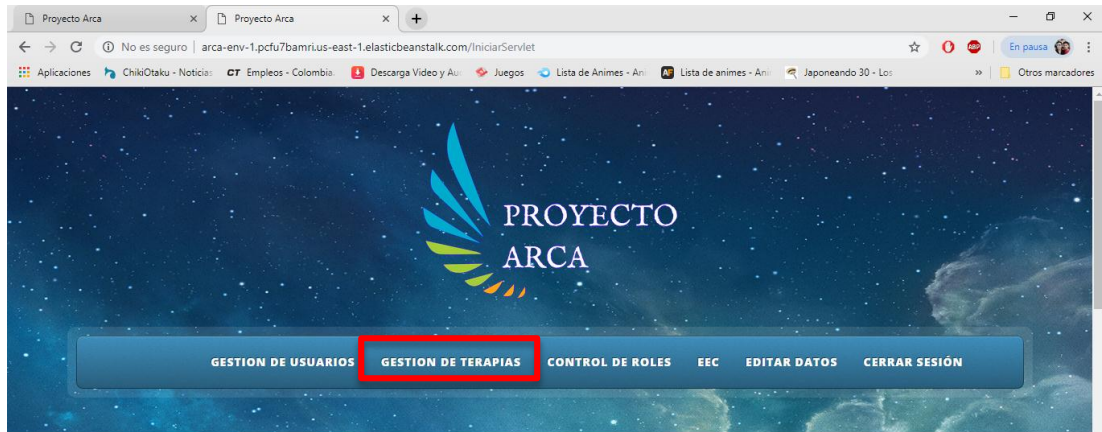
Ilustración 69: Añadir terapia administradora

The screenshot shows the same web browser window as above. The form titled 'AÑADIR TERAPIA' is now filled out. The search bar contains 'Procesos cognitivos' and the dropdown menu is closed. Below the search bar, there are three input fields: 'EEC' with the value 'prueba', 'Prioridad:' with the value 'Seleccione prioridad', and 'Veces:' with the value 'Seleccione # de veces'. A blue button labeled 'AGREGAR' is located at the bottom right of the form. A red rectangle highlights the input fields and the 'AGREGAR' button.

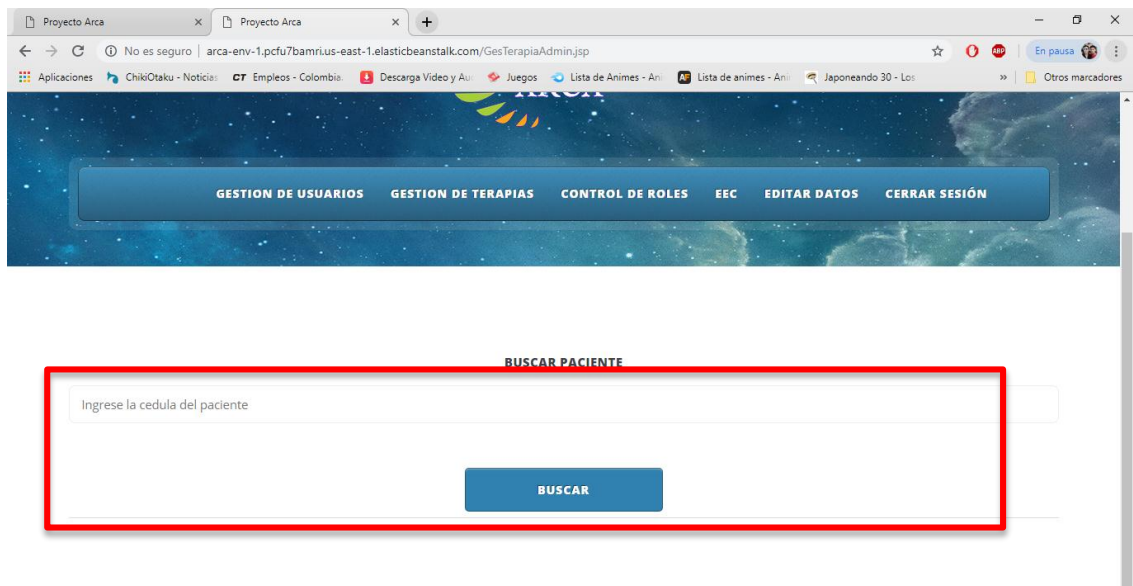
Fuente Los autores

5.2.2. MODIFICAR TERAPIA.

- e. Inicialmente desde cualquier pantalla correspondiente a un usuario administrador debe seleccionarse la opción “GESTIÓN DE TERAPIAS”.

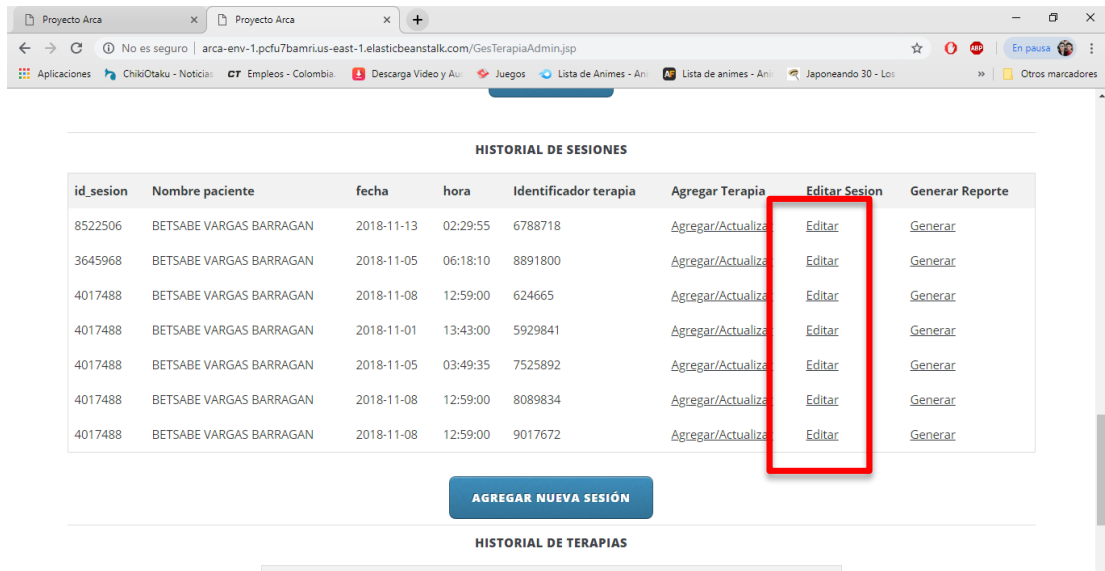


- f. Se desplegará en pantalla el módulo de consultar paciente por medio de la cédula de ciudadanía, ingrese el número de documento a buscar y presione “BUSCAR”.



- g. Tras encontrar el usuario buscado, desplegará en pantalla la información correspondiente a dicha persona, desplácese hacia abajo y seleccione el botón “Editar” situado a la derecha de la sesión deseada.

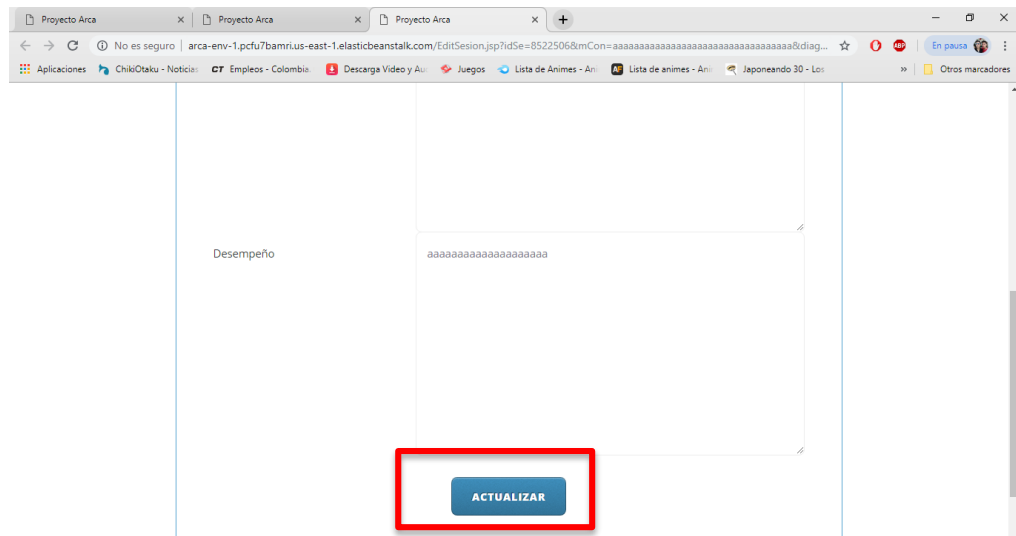
Ilustración 70: Edición de sesiones administrador



Fuente Los autores

- h. Realice los cambios deseados en la pantalla presentada y finalmente presione el botón “ACTUALIZAR”.

Ilustración 71: Edición de sesiones administrador 2



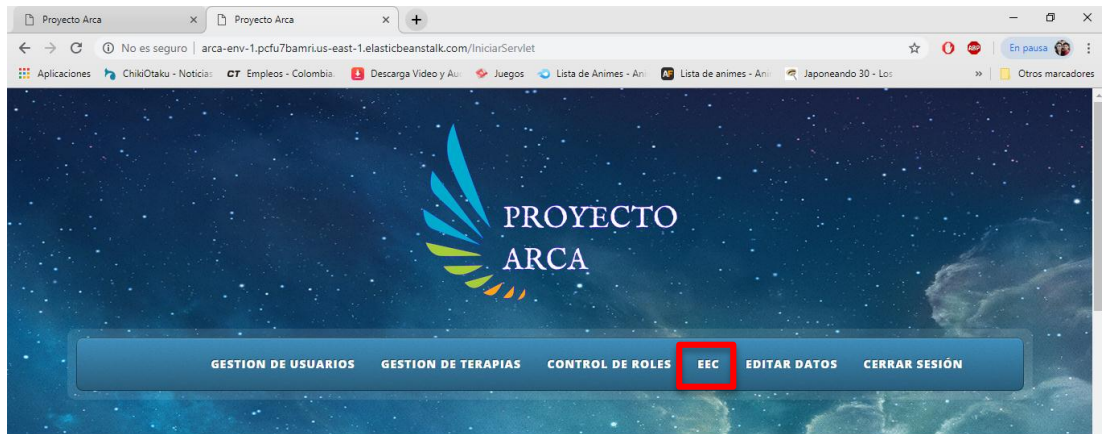
Fuente Los autores

6. GESTIÓN DE EEC

6.1. AGREGAR EEC.

- a. Presione la sección de EEC situada en la parte superior de la pantalla de administrador.

Ilustración 72: Agregar EEC



Fuente Los autores

- b. Se despliega la pantalla de EEC, a continuación, seleccione la opción “AGREGAR EEC”.

Ilustración 73: Listado de EEC

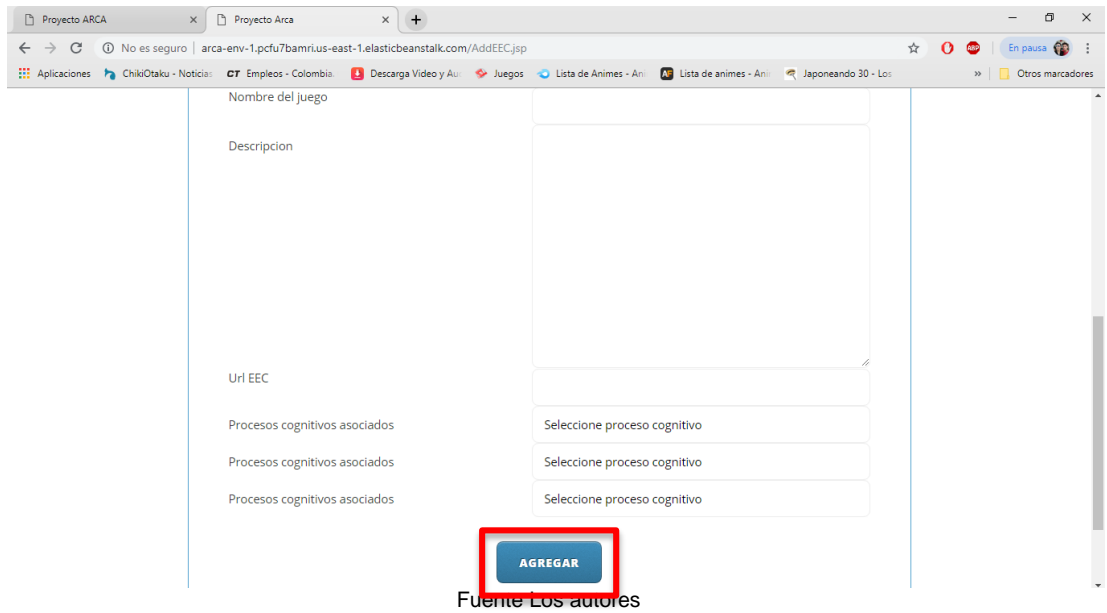
EEC				
Id Juego	Nombre Juego	Descripción	Url	Acción
2841103	prueba	preonornoe	conejera.jsp	Editar eliminar
1147280	ijjodiosahads	igjyigu	index.jsp	Editar eliminar

AGREGAR EEC

Fuente Los autores

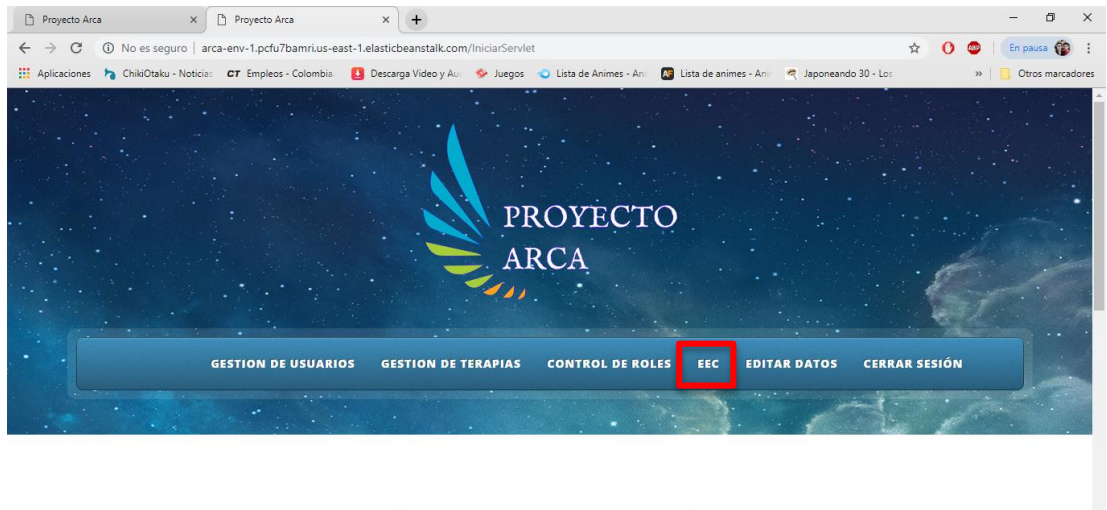
- c. Una vez desplegada la nueva pantalla de NUEVO EEC, se diligencia la información determinada por el usuario, y finalmente se presiona el botón AGREGAR.

Ilustración 74: Agregar EEC



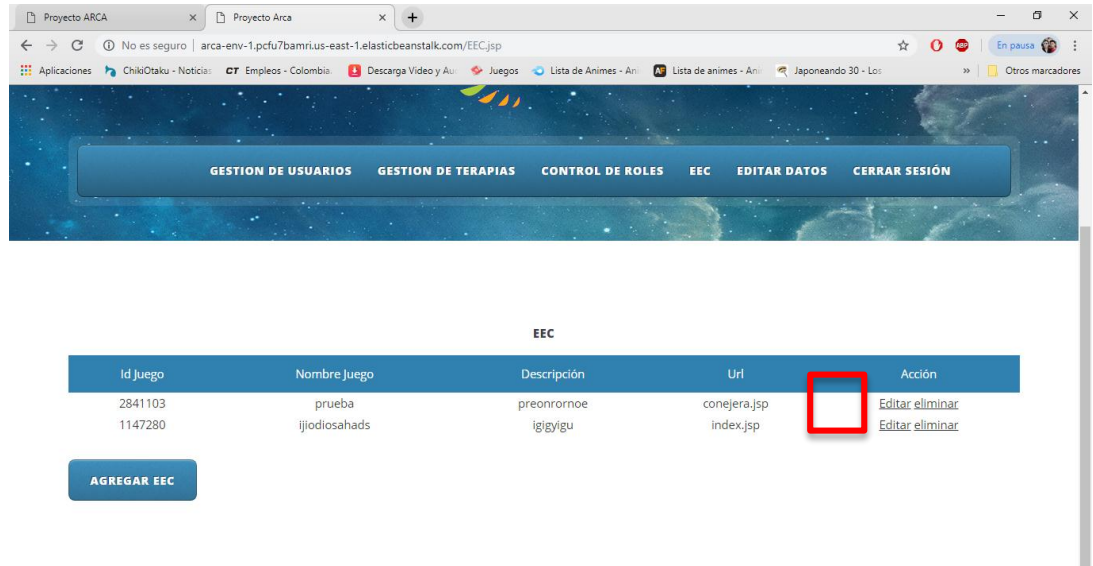
6.2. MODIFICAR EEC.

- a. Presione la sección de EEC situada en la parte superior de la pantalla de administrador.



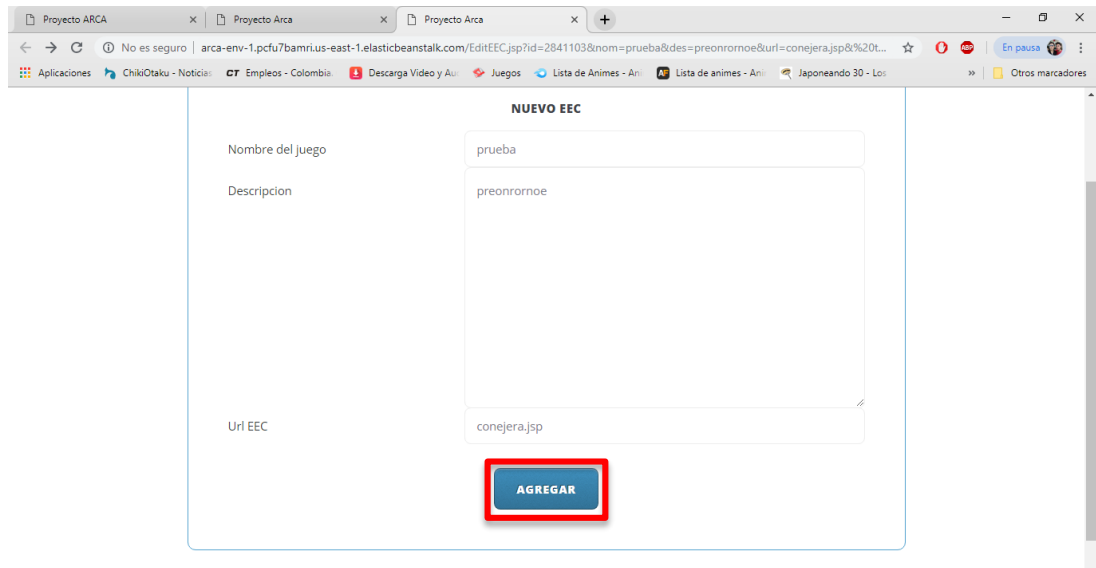
- b. Se despliega la pantalla de EEC, a continuación, seleccione la opción “Editar” ubicada a la derecha del EEC deseado.

Ilustración 75: Editar EEC



Fuente Los autores

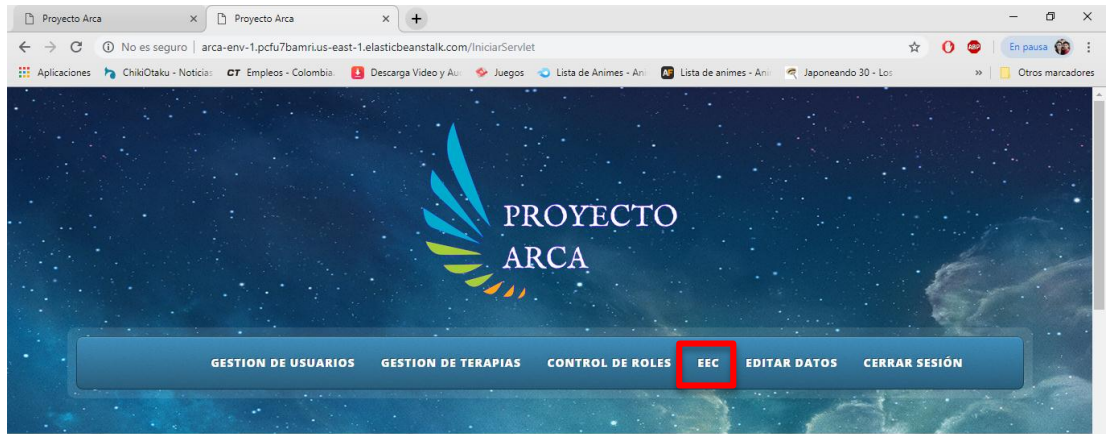
- c. Seguidamente se despliega la pantalla de NUEVO EEC, en donde se procede a actualizar la información correspondiente y finalmente se pulsa el botón “AGREGAR”.



Fuente Los autores

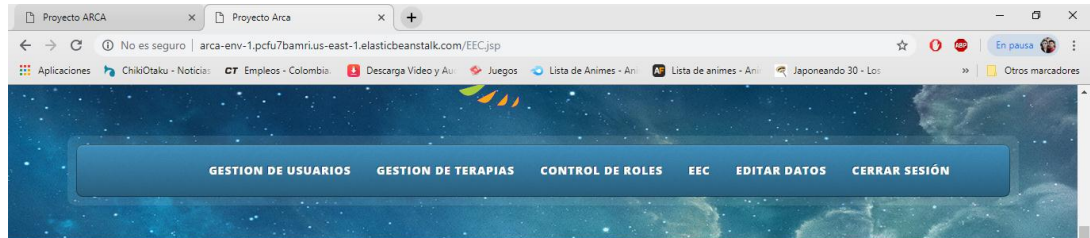
6.3. ELIMINAR EEC.

- a. Presione la sección de EEC situada en la parte superior de la pantalla de administrador.



- b. Se despliega la pantalla de EEC, a continuación, seleccione la opción “Eliminar” ubicada a la derecha del EEC deseado.

Ilustración 76: Eliminar EEC



EEC				
Id Juego	Nombre Juego	Descripción	Url	Acción
2841103	prueba	preonrnoe	conejera.jsp	Editar eliminar
1147280	ijdiosahads	igjyigu	index.jsp	Editar eliminar

[AGREGAR EEC](#)

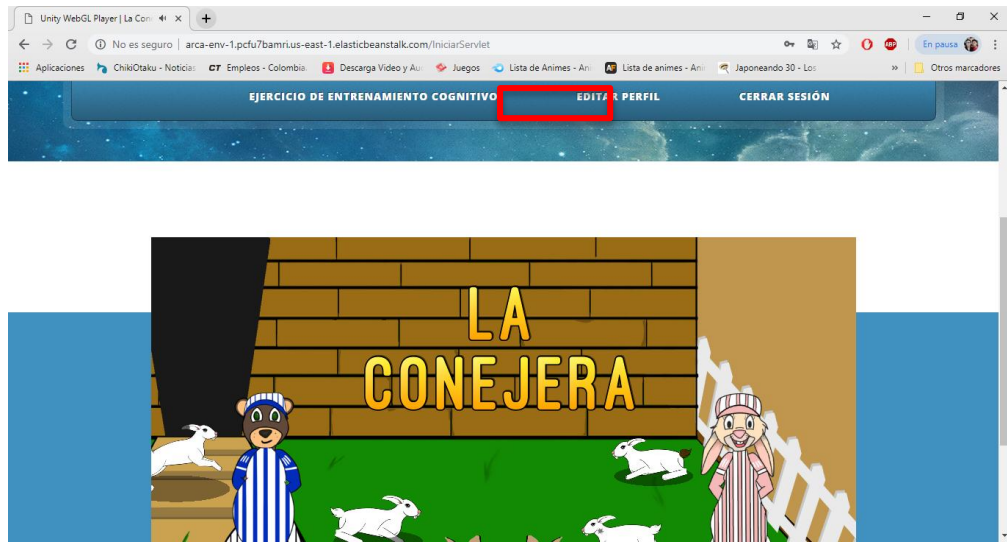
Fuente Los autores

- c. El EEC se eliminará satisfactoriamente.

7. EDICIÓN DE PERFILES

- a. En primer lugar, diríjase a la sección de “Editar Datos” y presione dicho enlace ubicada en la parte superior de la pantalla del sistema ARCA.

Ilustración 77: Edición de perfiles



Fuente Los autores

- b. Se desplegará en pantalla un módulo con los datos correspondientes del usuario. Pulse el botón “EDITAR”.

Ilustración 78: Edición de datos 2

A screenshot of a web browser window showing a form titled 'EDITAR DATOS'. The form contains several input fields with the following values: Nombre: CAROLINA; Primer apellido: RAMIREZ; Segundo apellido: BARRAGAN; Telefono: 1247724; Email: CAROLINA.SAZARAMIREZ@hotmail.com; Celular: 3413063706. At the bottom of the form is a blue button labeled 'EDITAR', which is highlighted with a red rectangle. The browser's address bar shows the URL 'arca-env-1.pcfu7bamrius-east-1.elasticbeanstalk.com/editapaciente.jsp'.

Fuente Los autores

- c. Se cargará en pantalla el módulo de edición de datos del usuario con sus campos correspondientes. A continuación, se desplegará en pantalla la información correspondiente a dicha persona. Realice los cambios deseados en los campos y finalmente presione “ACTUALIZAR”.

Ilustración 79: Actualizar información

The screenshot shows a web browser window with two tabs labeled 'Proyecto Arca'. The address bar shows the URL 'arca-env-1.pcfu7bamrius-east-1.elasticbeanstalk.com/GesTerapiaAdmin.jsp'. The browser's address bar also displays 'No es seguro'. The browser's bookmark bar shows several items: 'Aplicaciones', 'ChikiOtake - Noticias', 'Empleos - Colombia', 'Descarga Video y Au...', 'Juegos', 'Lista de Animes - Ani...', 'Lista de animes - Ani...', 'Japoneando 30 - Los...', and 'Otros marcadores'. The main content area contains a form with the following fields:

Cedula Doctor Tratante:	623377	Ciudad:	Bogota
Fecha Ingreso:	2018-10-31	Grupo Sanguineo	B+
Sexo:	Femenino	Direccion:	av calle 161#16d10 apto 617
Antecedentes Familiares:	Camila	Enfermedad Actual:	hbhjghlg

Below the form, there is a blue button labeled 'ACTUALIZAR' which is highlighted with a red rectangular border.

d. Su información será actualizada correctamente si los formatos de los textos introducidos corresponden a los permitidos por sus campos correspondientes.

* En caso contrario se le notificará que algunos campos no coinciden, por favor verifique el tipo de dato solicitado con el introducido y reintente la actualización correspondiente.

ANEXO D: PROTOCOLO DE PRUEBAS

ANEXO D. PROTOCOLO DE PRUEBAS

**JEAN CARLO ARÉVALO DÍAZ
CAMILA CASTILLO ULLOA**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA
BOGOTÁ**

TABLA DE CONTENIDO

1.	ATRIBUTOS, MÉTRICAS Y CRITERIOS DE MEDICIÓN PARA VALIDAR CALIDAD DEL SOFTWARE.....	214
2.	PROTOCOLO DE PRUEBAS	215
2.1.	EFICIENCIA	215
2.2.	CONFIABILIDAD	217
2.3.	DISPONIBILIDAD	218
2.4.	FUNCIONALIDAD	219
2.5.	USABILIDAD	220

TABLA DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 MEMORIA DE ALMACENAMIENTO AWS	215
ILUSTRACIÓN 2 TABLA RESULTADOS JMETER	216
ILUSTRACIÓN 3 MEMORIA UTILIZADA EN PROCESAMIENTO	216
ILUSTRACIÓN 4 TIEMPO DE RESPUESTA.....	217
ILUSTRACIÓN 5 DATOS ALMACENADOS DE ACUERDO A SU NATURALEZA	218
ILUSTRACIÓN 6 SOLICITUDES ATENDIDAS SATISFACTORIAMENTE.....	219
ILUSTRACIÓN 7 CONCURRENCIA (% DE ERROR POR NÚMERO DE USUARIOS).....	219
ILUSTRACIÓN 8 CONCURRENCIA (% DE ERROR POR NÚMERO DE USUARIOS).....	220
ILUSTRACIÓN 9 RESULTADOS CONFIDENCIALIDAD DEL SISTEMA.....	220

1. ATRIBUTOS, MÉTRICAS Y CRITERIOS DE MEDICIÓN PARA VALIDAR CALIDAD DEL SOFTWARE

En la siguiente tabla se encuentran los atributos, métricas y criterios que se evaluarán en el diseño del sistema contenedor de aplicaciones.

Tabla 21 ATRIBUTOS, MÉTRICAS Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

VISTA	FACTOR DE CALIDAD	CRITERIO DE CALIDAD	METRICAS	UNIDAD DE MEDIDA
FISICA	Eficiencia	Memoria de almacenamiento	Memoria utilizada por paciente al realizar una terapia,	Megabyte (MB)
		Memoria de procesamiento	Memoria de procesamiento del sistema utilizada al ejecutar las terapias.	Megabyte (MB)
LOGICA	Eficiencia	Tiempo de respuesta	Tiempo promedio de respuesta por evento de interacción con el usuario.	Milisegundos
	Confiabilidad	Disponibilidad	Tiempo promedio de disponibilidad del sistema de estar operativo y accesible.	Horas
	Funcionalidad	Concurrencia	Proporción máxima de usuarios ejecutando el sistema sin la evidencia de errores.	% de error al ejecutar pruebas con 100, 200 y 500 usuarios.
CASOS DE USO	Usabilidad	Capacidad para ser aprendido	Proporción del número de funcionalidades comprendidas por el usuario	$P=A/B$ A: Funciones comprendidas por el usuario B: Total de funciones
		Capacidad de atracción	Proporción de usuarios a los que les agrada la interfaz y colores utilizados para el desarrollo del sistema.	$P=A/B$ A: usuarios a los que les agrada la interfaz del sistema

				B: Total de usuarios encuestados
--	--	--	--	----------------------------------

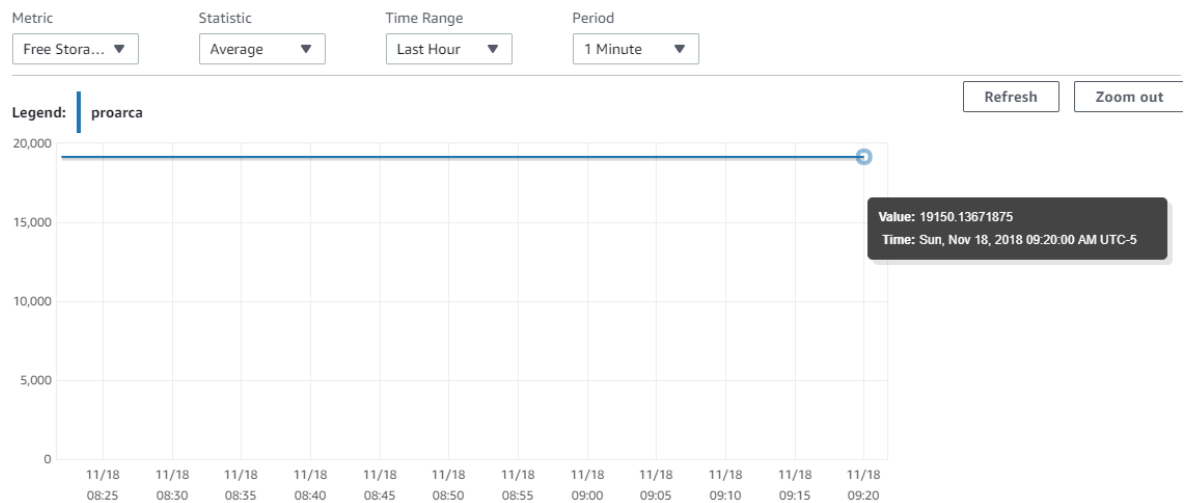
Fuente: Los autores

2. PROTOCOLO DE PRUEBAS

2.1. EFICIENCIA

- **Memoria de almacenamiento (Megabyte (MB)):** Memoria utilizada por paciente al realizar un ejercicio de Entrenamiento Cognitivo.

Ilustración 80 Memoria de almacenamiento AWS



Fuente: AWS | Servicio de bases de datos relacionales (RDS)

Se tienen 13161 registros almacenados en base de datos, los cuales ocupan un total de 849,875 MB, de esta forma podemos deducir que cada registro tiene un peso de 19.999 mb.

Si el paciente realiza un ejercicio de entrenamiento cognitivo durante 5 minutos podría estar ejecutando 100 inserts de base de datos aproximadamente es decir 1999,9 MB

- **Memoria Utilizada en procesamiento (Kilobyte (KB)):** Memoria Utilizada en el Dispositivo al procesamiento de un ejercicio de Entrenamiento Cognitivo.

Se realizó la prueba de carga con 1000 usuarios en donde se enviaron 6.78KB por segundo como se logra ver en la siguiente imagen de resultados de Jmeter.

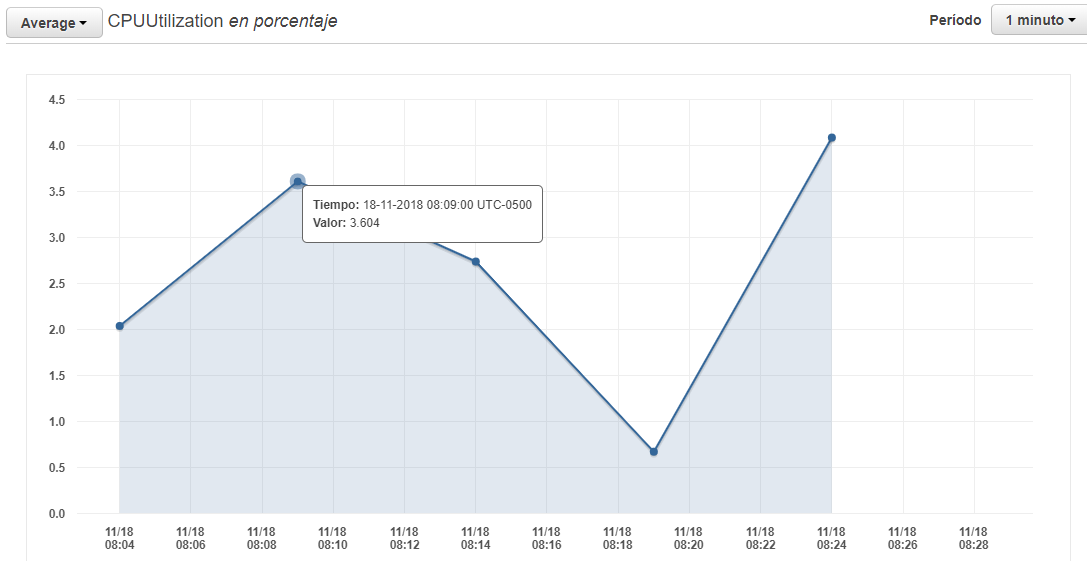
Ilustración 81 tabla resultados JMeter

Label	# Samples	Average	Median	Min	Max	Error %	Throughput	Received KB/sec	Sent KB/sec
REGISTRO	1000	102	93	83	998	0.00%	19.9/sec	140.16	6.78
TOTAL	1000	102	93	83	998	0.00%	19.9/sec	140.16	6.78

Fuente: Los autores

Para esa prueba se evidencio un uso del 3.604% de uso de cpu es decir un 0,003604% por usuario.

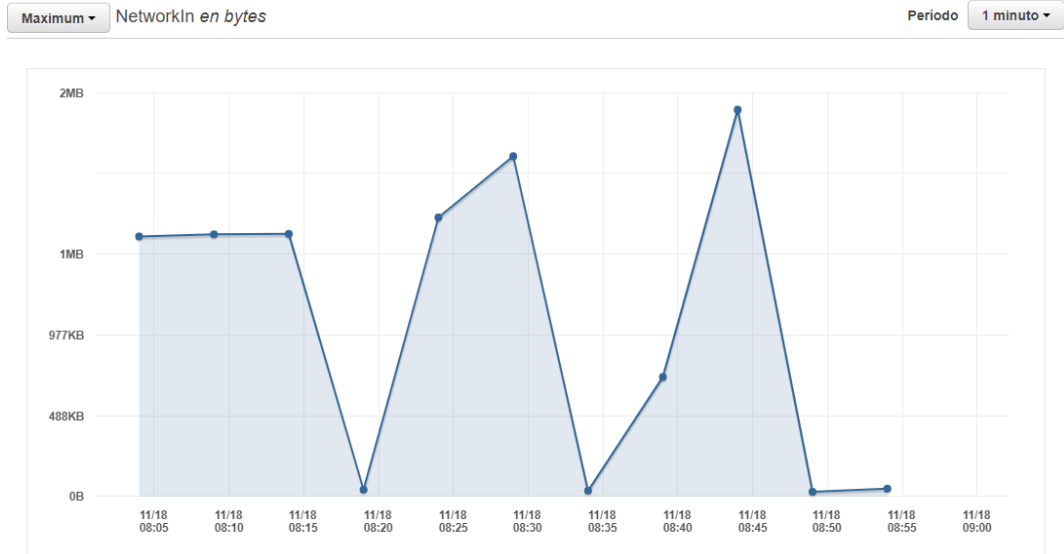
Ilustración 82 Memoria Utilizada en procesamiento



Fuente: Los autores

- **Tiempo de respuesta (Milisegundos):** Tiempo promedio de respuesta por evento de interacción con el usuario.

Ilustración 83 Tiempo de respuesta



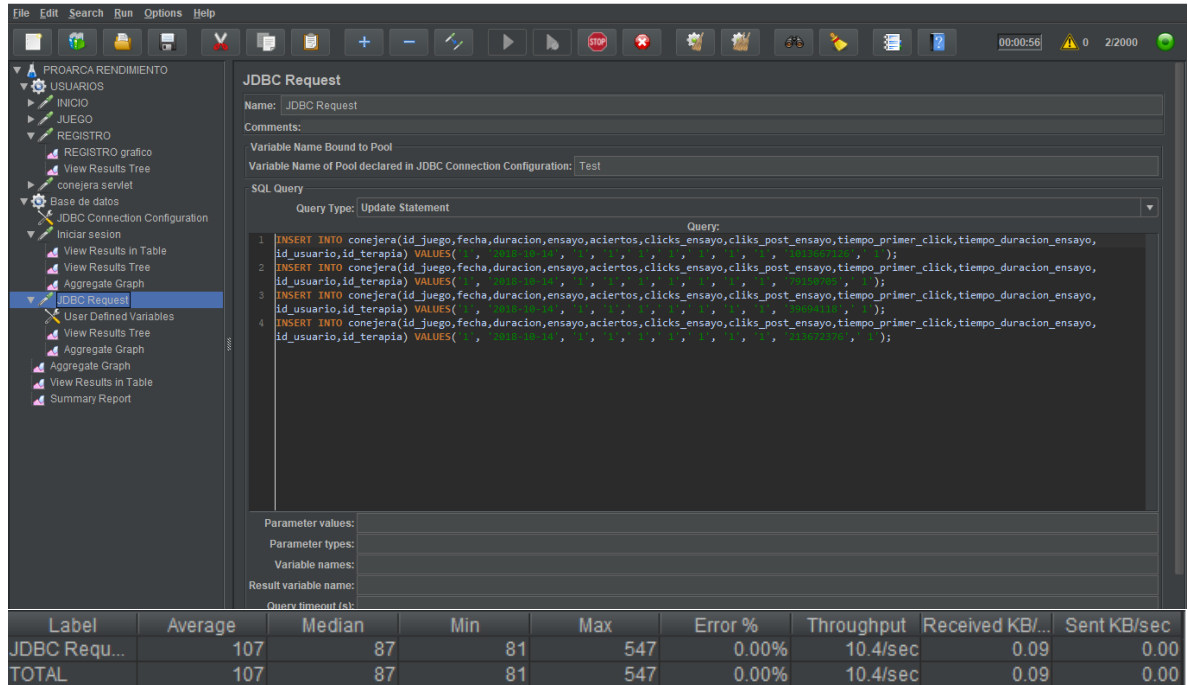
Fuente: Los autores

2.2. CONFIABILIDAD

- **Datos almacenados de acuerdo a su naturaleza (% Datos):** % de datos almacenados de acuerdo a su naturaleza por interacción.

Se realizó una prueba de 1000 inserciones a base de datos simulando diferentes usuarios insertando de forma concurrente, las cuales retornaron los siguientes resultados:

Ilustración 84 Datos almacenados de acuerdo a su naturaleza



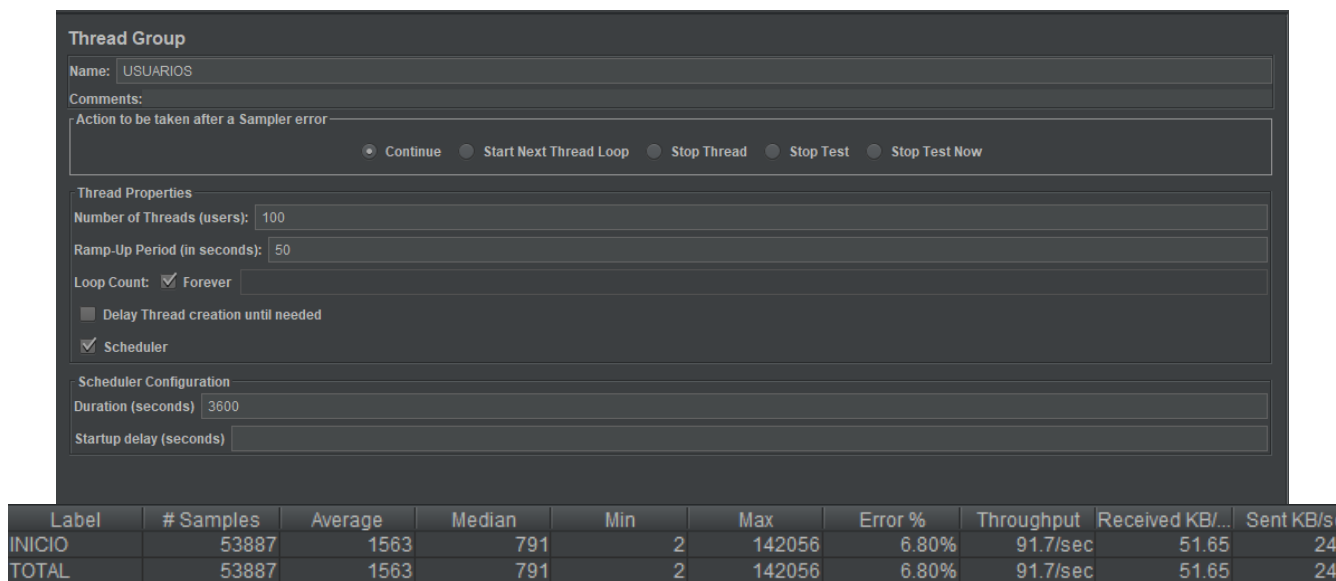
Fuente: Los autores

El 100% de los datos fueron insertados de forma exitosa.

2.3. DISPONIBILIDAD

- Solicitudes atendidas satisfactoriamente (% por Hora):** % de Solicitudes atendidas satisfactoriamente por hora
 Se configuro una prueba de una hora para observar la disponibilidad del sistema, los resultados se muestran a continuación.

Ilustración 85 Solicitudes atendidas satisfactoriamente



Fuente: Los autores

Se procesaron 53887 solicitudes de las cuales se obtuvo un error de 6.80% es decir 50222 fueron éxitosas el 93.2%

2.4. FUNCIONALIDAD

- **Concurrencia (% de error por número de usuarios):** errores del sistema por usuarios ejecutando el mismo ejercicio de entrenamiento cognitivo.

la prueba fue realizada con jmeter, donde se evaluaron 1000 usuarios de forma concurrente, con un ramp up (periodo de subida) de 100 segundos (minuto y medio) el cual indica los segundos en los que tardara el sistema en alcanzar el número máximo de usuarios y un periodo de carga de 0,01 segundos, donde se evidencian un 0.00% de error.

Ilustración 86 Concurrencia (% de error por número de usuarios)

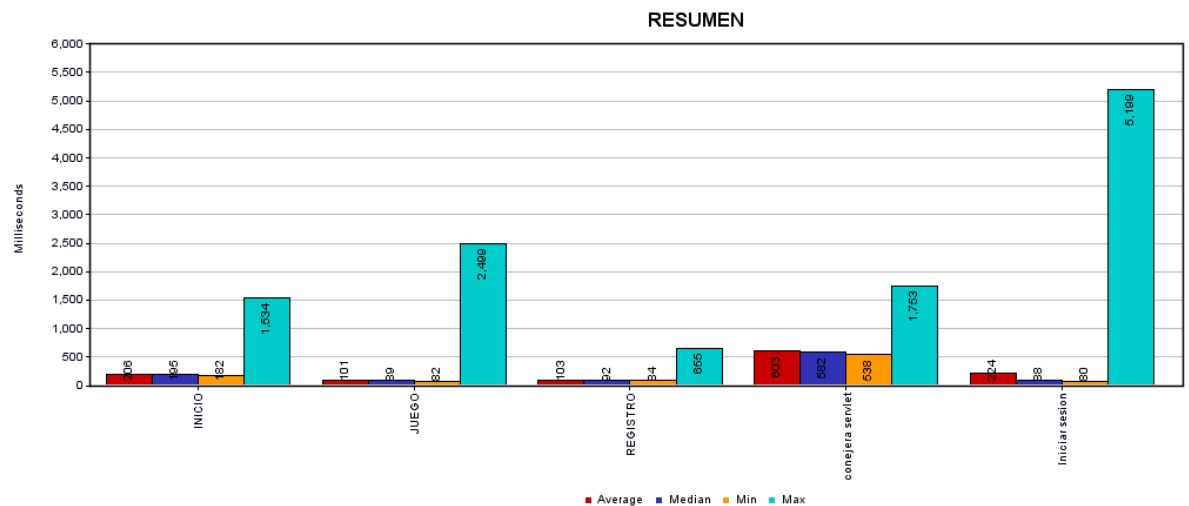
Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/sec	Sent KB/sec	Avg. Bytes
REGISTRO	1000	103	84	655	55.04	0.00%	10.0/sec	62.66	3.40	6420.0
JUEGO	1000	101	82	2499	96.60	0.00%	10.0/sec	13.91	1.64	1426.0
JDBC Request	1000	104	79	730	71.85	0.00%	10.5/sec	0.09	0.00	9.0
INICIO	1000	206	182	1534	61.84	0.00%	10.0/sec	13.88	2.82	1427.0
Iniciar sesion	1000	224	80	5199	674.88	0.00%	10.0/sec	2.03	0.00	208.0
conejera servlet	1000	603	538	1753	72.42	0.00%	9.9/sec	1.37	3.02	141.0
TOTAL	6000	223	79	5199	334.23	0.00%	59.3/sec	92.98	10.78	1605.2

• Fuente: Los autores

- **#Muestras:** indica la cantidad de usuarios por solicitud.
- **Promedio:** tiempo promedio en el que todas las muestras tardan en ejecutar una etiqueta específica.
- **Min:** el tiempo más corto que toma una muestra para una etiqueta específica.
- **Máx:** el tiempo más largo que toma una muestra para una etiqueta específica.

- **Std. Dev .:** Muestra el conjunto de casos excepcionales que se desviaban del valor promedio del tiempo de respuesta de la muestra. Cuanto menor sea este valor, más consistente será la información.
- **Rendimiento:** número de solicitudes procesadas por unidad de tiempo.
- **KB / Sec:** indica la cantidad de datos descargados del servidor durante la ejecución de la prueba de rendimiento, es el rendimiento medido en Kilobytes por segundo.

Ilustración 87 Concurrencia (% de error por número de usuarios)



Fuente: Los autores

Ilustración 88 Resultados confidencialidad del sistema

Label	# Samples	Average	Median	90% Line	95% Line	99% Line	Min	Max	Error %	Throughput	Received KB/s...	Sent KB/sec
INICIO	1000	206	195	213	266	502	182	1534	0.00%	10.0/sec	13.88	2.82
JUEGO	1000	101	89	96	105	406	82	2499	0.00%	10.0/sec	13.91	1.64
REGISTRO	1000	103	92	102	133	394	84	655	0.00%	10.0/sec	62.66	3.40
conejera servlet	1000	603	582	666	712	905	538	1753	0.00%	9.9/sec	1.37	3.02
Iniciar sesion	1000	224	88	99	420	4488	80	5199	0.00%	10.0/sec	2.03	0.00
JDBC Request	1000	104	87	96	184	447	79	730	0.00%	10.5/sec	0.09	0.00
TOTAL	6000	223	93	579	610	875	79	5199	0.00%	59.3/sec	92.98	10.78

Fuente Los autores

- **Promedio:** tiempo transcurrido promedio en milisegundos,
- **Mediana:** indica que el 50% de las muestras no tardo más de este tiempo.
- **Min:** tiempo mínimo transcurrido,
- **Máx :** tiempo máximo transcurrido,
- **Errores% :** Porcentaje de errores (errores / (errores + muestras) * 100),
- **Rendimiento :** Número de muestras por segundo,
- **KB / sec :** rendimiento de la red en KiloBytes / seg.

2.5. USABILIDAD

Para la medición de las siguientes métricas se realizó un consenso a 30 personas acerca del funcionamiento del sistema.

- **Facilidad para ser aprendido:** Proporción del número de funcionalidades comprendidas por el usuario

Tabla 22 Facilidad para ser aprendido

Funcionalidad	Total de Personas
9. Inicio de sesión	30
10. Registro	30
11. Restablecer contraseña	30
12. Gestión de terapia	24
13. Asignar roles	28
14. Consulta de terapias/ sesiones	24
15. Editar usuario	30
16. Generar reporte	30

Fuente: Los autores

De las 8 funcionalidades que se evaluaron se evidencio que la gestión de las terapias fue la menos comprendida por el usuario hasta ser explicada.

- **Empatía:** Proporción de usuarios a los que les agrada la interfaz y colores utilizados para el desarrollo del sistema.

Tabla 23 Empatía de los usuarios frente al sistema contenedor de aplicaciones

Componente a evaluar	Total de personas
4. Colores	28
5. Imágenes	30
6. Letra	29

Fuente: Los autores

ANEXO E: JAVADOC



ANEXO E Javadoc.zip