

## Título del proyecto

Creación de un Banco de Datos para Monitoreo y Análisis de Evolución en Pacientes con Hemiplejía

## Instituciones participantes

	Institución 1 (Investigador líder)	Institución 2 (Investigador principal)
Nombre:	Marciano Vargas Treviño	José María Rodríguez Lelis
Título:	Dr.	Dr.
Departamento:	Escuela de Ciencias	Ing. Mecánica
Institución:	Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca Av. Universidad s/n	CENIDET Interior Internado Palmira s/n
Domicilio:	Ex-Hacienda Cinco Señores 68120 Oaxaca de Juárez, Oax	Colonia Palmira, 62490, Cuernavaca, Morelos
Teléfono:	(951)2046260	(777)3627770 x130
Fax:	(951)1448056	(777)3627770 x110
E-Mail:	marcianoec@gmail.com	jmrlelis@hotmail.com

## Tipo de Investigación

Básica                       Aplicada                       Desarrollo Tecnológico

## Duración del proyecto

1 año                       2 años

## Fecha de Inicio

07/12/2009

## Fecha de término

06/12/2010

## Periodo que reporta

07 de diciembre de 2009 al 06 de diciembre de 2010

## No. de reporte:

Primer Avance                       Informe Final

## Objetivos

1. Estudio de rehabilitación y desarrollo de tecnología asociada en las áreas clínica para pacientes con eventos vasculares cerebrales.
2. Creación de estadística de pacientes con hemiplejía para consulta por el público con fines de investigación en la enfermedad

## Metodología

1. *Investigación bibliográfica:* Se realizará una investigación bibliográfica para seleccionar la plataforma de desarrollo para la implementación de los sistemas.
2. *Compra e instalación del servidor dedicado:* Se gestionará la compra de un servidor que almacenara el banco de datos para el monitoreo y análisis de evolución en rehabilitación de pacientes con hemiplejía
3. *Desarrollo de la base de datos y la plataforma informática:* Se calendarizarán las actividades de diseño, caracterización y programación asistida para la transferencia de la información desde Cuernavaca, Morelos a la Ciudad de Oaxaca de Juárez, Oaxaca por medio de Internet2 al mismo tiempo que el paciente realiza su terapia
4. *Recepción de Pacientes:* Valoración inicial (médica) de los pacientes que recibirán la terapia motivacional asistida por computadora. Aquí a todo paciente se le hará la valoración inicial y se seleccionarán grupos de trabajo,
5. *Impartición de terapias:* Puesta en marcha, recepción de pacientes y seguimiento de los mismos. Aquí las valoraciones o avances de los pacientes se realizarán cada diez horas de terapia.
6. *Concentración de datos, análisis y conclusiones:* Se presentarán los productos entregables

## Resultados del proyecto

Se ha diseñado una base de datos bajo los siguientes conceptos:

1. La base de datos guardará información personal del paciente y de los actores que intervengan en el proceso de rehabilitación.
2. Se proporcionará al paciente las aplicaciones orientadas a la rehabilitación motivacional asistida por computadora durante el proceso de rehabilitación

3. Las terapias al ser originales y alejadas de la concepción tradicional para tratamiento de miembro superior, la base de datos almacenará la información correspondiente
4. Se almacenarán pruebas de funcionalidad de extremidad superior e inferior de cada paciente
5. Se almacenará un sistema de citas para uso de las aplicaciones y comentarios de los terapeutas, médicos, especialistas, etc., con respecto a la evolución del paciente

Se realizó el proceso de identificación de los usuarios de la base de datos, delimitando al sistema en dos tipos de usuario (ver figura 2):

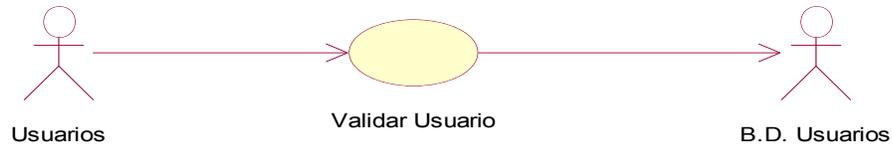
- a. *Pacientes*: Una vez registrado, éste usuario tiene asignadas las funciones de solicitud de cita para uso de las aplicaciones de la base de datos durante su terapia y consulta de información relativa a su evolución
- b. *Personal*: Se trata de los actores que intervendrán en el proceso de rehabilitación del paciente y se han restringido a: médico, especialista, terapeuta e investigador. Este tipo de usuario podrá consultar si existen solicitudes de citas, dará de alta a los usuarios que soliciten su ingreso como pacientes en el sistema, agregará comentarios en cada una de las citas, y en cada una de las valorizaciones de ser necesario o considerado prudente por él.



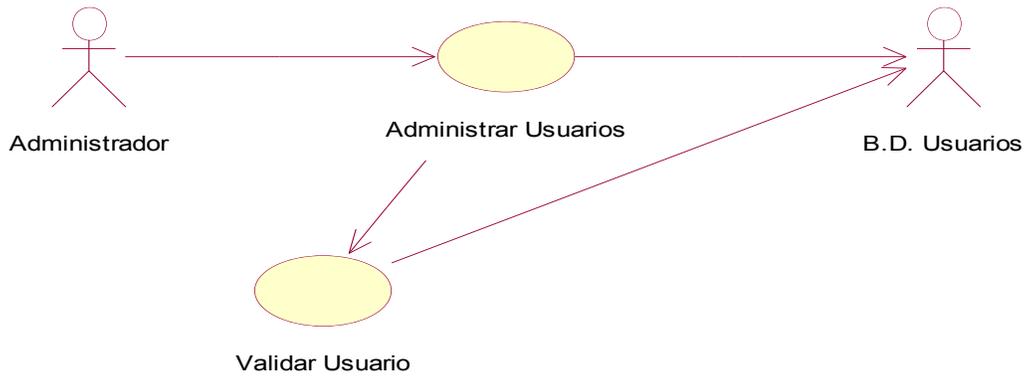
Figura 2. Delimitación del sistema.

A continuación se muestran los posibles casos de uso:

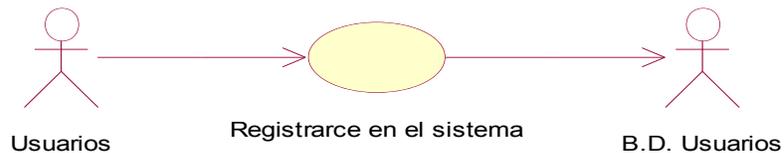
- Usuarios se validan como usuarios del sistema



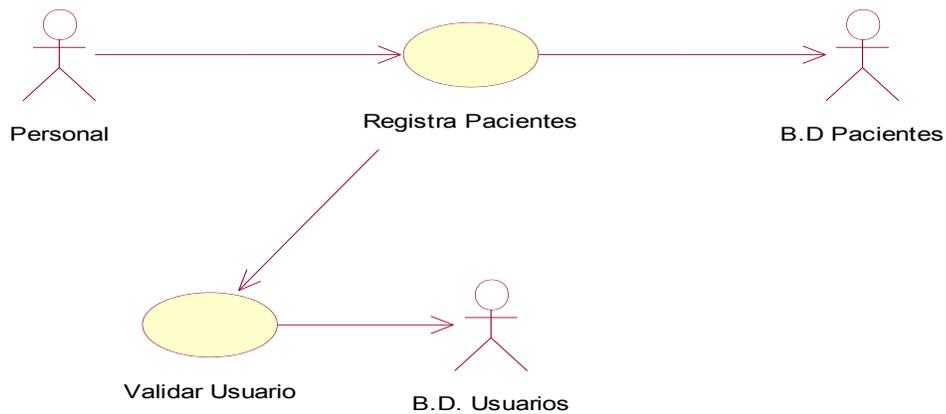
- El administrador da de alta al personal en la B.D. Usuarios



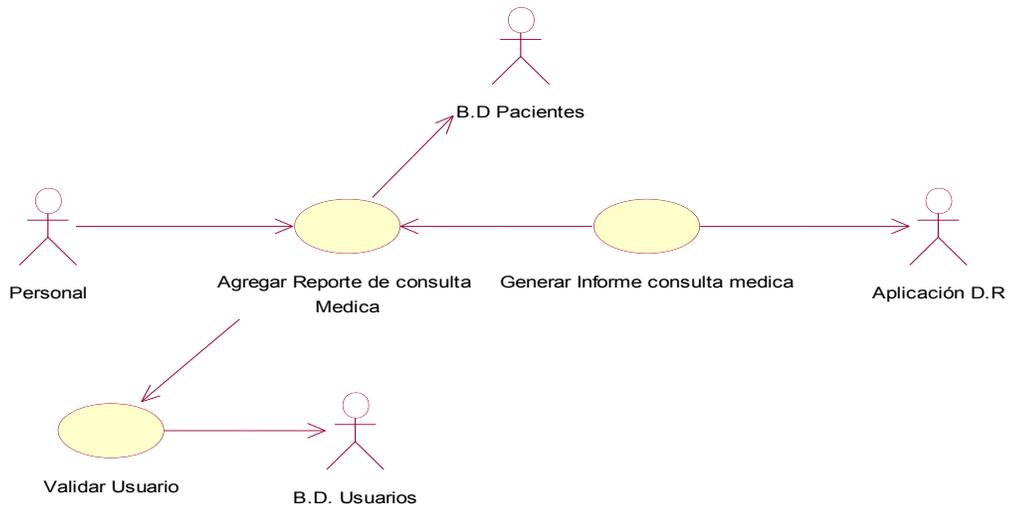
- Usuarios se registra en la B.D. Usuarios



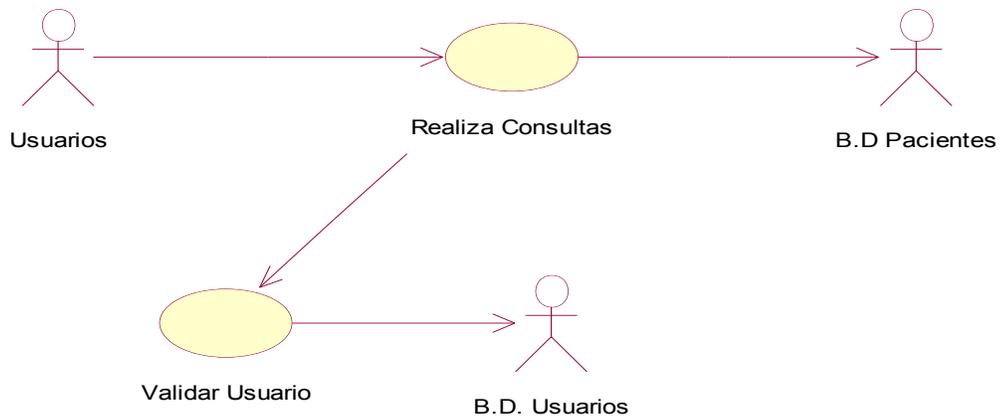
- Personal registra pacientes en la B.D Pacientes



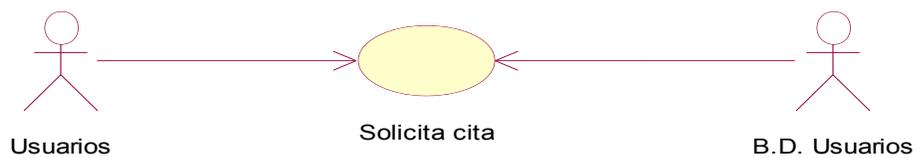
- Personal agrega Reportes de consulta en la B.D. Pacientes con datos de la Aplicación D.R



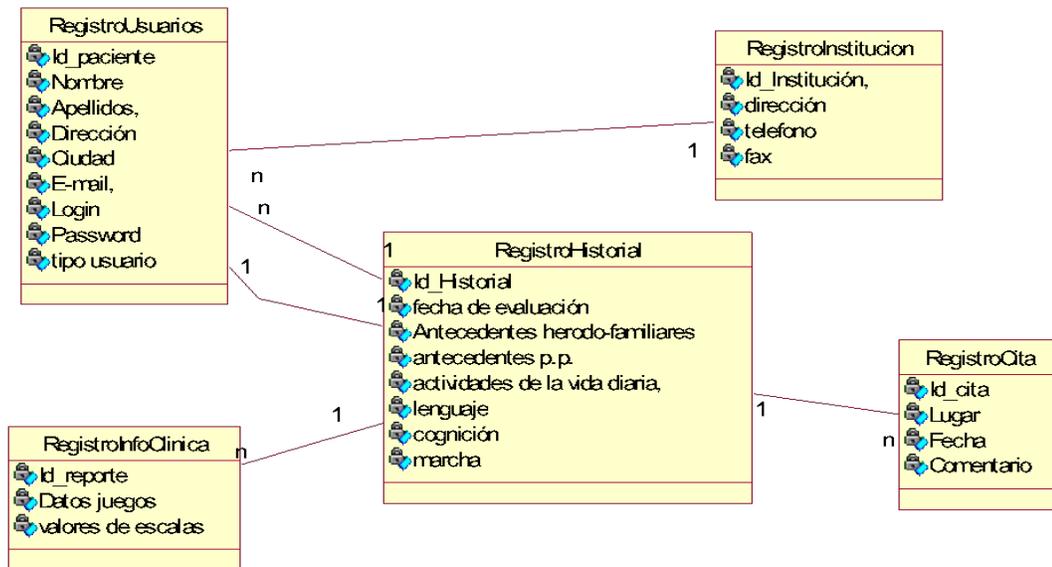
### Usuarios realizan consultas a la B.D Pacientes



- Usuarios (posibles pacientes) solicitan cita



- Clases, asociaciones identificadas con roles y multiplicidad:



### Criterios de inclusión de pacientes

Los criterios de inclusión deben de ser claros según los grupos a los cuales se pretende rehabilitar; estos son dos tipos de casos a los cuales tratar con los sistemas de CAMR.

#### Personas con secuelas sub-agudas de mas de 2 meses post evento:

- Sintomatología de base bajo control médico (hipertensión arterial u otras condiciones generales de salud)
- Estado de conciencia que permita la comunicación médico-paciente
- No presentar alteraciones sensoriales en lenguaje que limiten la comunicación
- Articulaciones del segmento a tratar sin contracturas severas que limiten y/o contraindiquen su movimiento.
- Aceptar voluntariamente participar en el protocolo de CAMR, firmando el consentimiento informado correspondiente.
- Ser valorado con una prueba funcional de movimiento (Ej. Wolf modificada por Susie Woods para miembro inferior o análisis de la marcha para miembro inferior, los dos corroborados por video para su análisis doble ciego), o grado de afectación según escalas convencionales (Ej. Brunnstrom), para miembro superior e inferior.

Se aplicará la Escala de Valoración Wolf/ Woods (ver tabla 1). Antes, a las 5 horas y a las 10, 15, 20 y 25 horas de intervención, para evaluar cambios en tiempo y calidad de movimiento, la cual se valorará en el video y se reportará en el cuadro de comentarios.

Comentarios	Prueba de Wolf	Inicial	5 horas	10 horas	15 horas	20 horas
	1 Antebrazo a mesa (lateral)	seg.	seg.	seg.	seg.	seg.
	2 Antebrazo a caja (lateral)	seg.	seg.	seg.	seg.	seg.
	3 Extensión de codo (lateral)	seg.	seg.	seg.	seg.	seg.
	4 Extensión de codo (1 lb. de peso)	seg.	seg.	seg.	seg.	seg.
	5 Mano a mesa (frontal)	seg.	seg.	seg.	seg.	seg.
	6 Mano a caja (frontal)	seg.	seg.	seg.	seg.	seg.
	7 Peso a caja (frontal)	seg.	seg.	seg.	seg.	seg.
	8 Alcanzar y retira peso	seg.	seg.	seg.	seg.	seg.

Tabla 1. *Valoración de Wolf/Woods.*

Es recomendable una valoración por terapia ocupacional en actividades de la vida diaria personales (actividades de cama, vestido/desvestido, aseo, higiene, alimentación, traslado), antes y después de las 10 horas de intervención; siendo también de mucha importancia el análisis de video de las mismas para su valoración doble ciego por expertos de otro centro de atención.

Actualmente se están impartiendo terapias en el Hospital General de Zona No.1 del IMSS de Oaxaca, en la Unidad Básica de Rehabilitación de Jojutla, Morelos y en la Universidad Veracruzana. Las terapias están enfocadas a la rehabilitación de miembro superior con aplicaciones (realizadas en ActionScript y Java TM) de rehabilitación asistida por computadora. Estas aplicaciones nos proporcionan información de la dinámica de movimiento del paciente y que son guardadas en un archivo al finalizar la terapia. Estos archivos serán vaciados a la base de datos una vez instalada en el servidor. Para la manipulación de información y despliegue visual de la información en forma de gráficas, histogramas, etc., se compiló el manejador de bases de datos PHP con la GD Library y la librería Jpgraph.

Para la implementación de la base de datos, se compraron dos servidores:

- *Servidor DELL PowerEdge T100, con un procesador Quad Core Intel Xeon a 2.66GHZ, capacidad de 500GB en disco duro y memoria RAM de 8GB con sistema operativo Ubuntu server 10.1. Este servidor está localizado en el CENIDET (<http://148.208.209.19/> )*
- *Servidor con procesador quad Core AMD a 3.4 GHz, 1Tb de capacidad en disco duro y memoria RAM de 8Gb con sistema operativo Windows Server 2008. Este servidor está localizado en la UABJO (<http://www.ritarehab.uabjo.mx>)*

Estos servidores serán los encargados de almacenar la información proporcionada por los pacientes y los especialistas, dando un soporte a 30 personas de manera simultánea para la ejecución de sus terapias.

Para las pruebas de validación de los sistemas, se utilizaron cinco casos generales de validación. Estos casos son: validación W3C, validación CSS, validación de enlaces, validación de sintaxis y por último validación HTML, esto de acuerdo a la W3C QUALITY Assurance se menciona que con estas validaciones se cumple un 95% para que sea una página funcional.

Para la prueba de análisis de flujo de datos, se utilizaron 20 personas esto bajo la base de que el número máximo de pacientes que interactuaron con el sistema fue de 15. No se generó un protocolo de ingreso, solo se estableció un intervalo de trabajo; esto en el fin de permitir aleatoriedad al ingreso de sistema y evaluar su comportamiento. Las pruebas se realizaron utilizando el software Wireshark. Para la prueba de tráfico de datos, la figura 3 se muestra una impresión de pantalla del software Wireshark. Está dividida en tres secciones que se desglosan en la sección de archivo, tiempo y pantalla. En la primer sección se observa la cantidad de bytes capturados en la prueba y tipo de formato con el que fue guardado, en la segunda sección se puede observar la hora de captura del primer paquete y del ultimo, además de mostrar el total de tiempo monitoreada la prueba, y en la última sección muestra en qué dirección IP se realizó la prueba y cuantos paquetes se ignoraron.

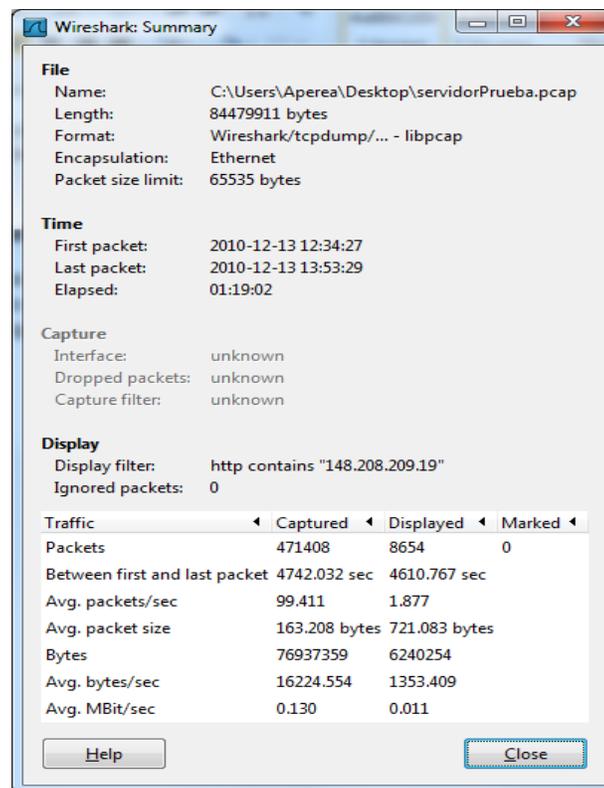


Figura 3. Cantidad de datos capturados

Para mayor información de los sistemas y la base de datos, los documentos “Anexo 1” y “Anexo 2” muestran a detalle el proceso.

Además de la creación e instalación de la base de datos en los servidores, se crearon aplicaciones orientadas a la recuperación motriz de miembro superior de los pacientes, utilizando las plataformas Java TM y Adobe Flash con la posibilidad de almacenar los datos de manera programada a la base de datos. Estas aplicaciones son importantes pues nos muestran cuantitativamente la evolución de los pacientes a lo largo de sus sesiones en el sistema. Las aplicaciones se enlistan en la tabla 2

<b>Aplicación</b>	<b>Lenguaje y/o paquetería</b>	<b>Uso</b>
<b>MoreFUN</b>	JavaTM	Recuperación de miembro superior para un grado de libertad
<b>Borrachito</b>	Adobe Flash, ActionScript	Recuperación de miembro superior para dos grados de libertad
<b>Guitar Rehab</b>	Phyton, Java TM, perl	Recuperación de miembro superior para dos grados de libertad (mano)

Tabla 2. Aplicaciones realizadas en este proyecto.

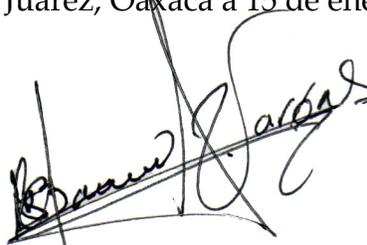
Es importante señalar el gran impacto que tienen las nuevas tecnologías móviles y su gran avance en cuanto a funcionalidades han abierto una nueva tendencia para el envío y consulta de información. Es por ello que se adquirieron 3 dispositivos móviles (iPad), para la creación de aplicaciones que permitan el registro de pacientes, generación y consulta de los datos. Estas aplicaciones se encuentran en proceso de finalización

Finalmente, los resultados de este proyecto se describen a continuación:

<b>Producto</b>	<b>Estado</b>	<b>Anexo</b>
<b>Creación de una base de datos para pacientes con EVC con dos servidores, uno en la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca (Site) y en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (servidor espejo)</b>	Finalizado	Anexo 1, Anexo 2
<b>Generación de tres Tesinas de Licenciatura entre el Cenidet y la Universidad Politécnica de Morelos Finalizada</b>	Finalizado	Anexo 1
<b>Generación de tres Servicios Sociales en la Escuela de</b>	Finalizado	Anexo 2

<b>Ciencias de la UABJO</b>		
Generación de dos Tesis de Licenciatura en la Escuela de Ciencias de la UABJO	En proceso	-
Presentación de dos trabajos en el 6° Foro Nacional de Tecnologías en Salud	Finalizado	Anexo 3
Presentación de trabajos en la 2ª Feria de Proyectos y Servicios en la Universidad de Guanajuato, Campus Irapuato-Salamanca	Finalizado	Anexo 4
Presentación de la base de datos y terapias en el Centro de Rehabilitación y Educación Especial de Villahermosa, Tabasco	Finalizado	Anexo 5
Colaboración con la Secretaría de Salud de Villahermosa, Tabasco (en proceso)	En proceso	-

Oaxaca de Juárez, Oaxaca a 15 de enero de 2011



Dr. Marciano Vargas Treviño  
Investigador Líder.