



SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN E
INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICAS

cenidet

*Centro Nacional de Investigación
Y Desarrollo Tecnológico*



"Acoplamiento a Distancia de Pacientes con Hemiplejia a través de Dispositivos para Rehabilitación Asistida por Computadora"

Dr. José Ma. Rodríguez Lelis

Grupo de Tribología-Biomecánica del Cenidet (A. Abundez, J. Navarro, Sergio Reyes, Gilberto Piña, J. Juvenal)

Dr. Oscar Paredes O (U. Nayarit)

Dr. Marciano Vargas Treviño (UABJO)

Dra. Aurora Vargas Treviño, Dr. Sergio Vergara L., Dr. F. Reyes (BUAP)

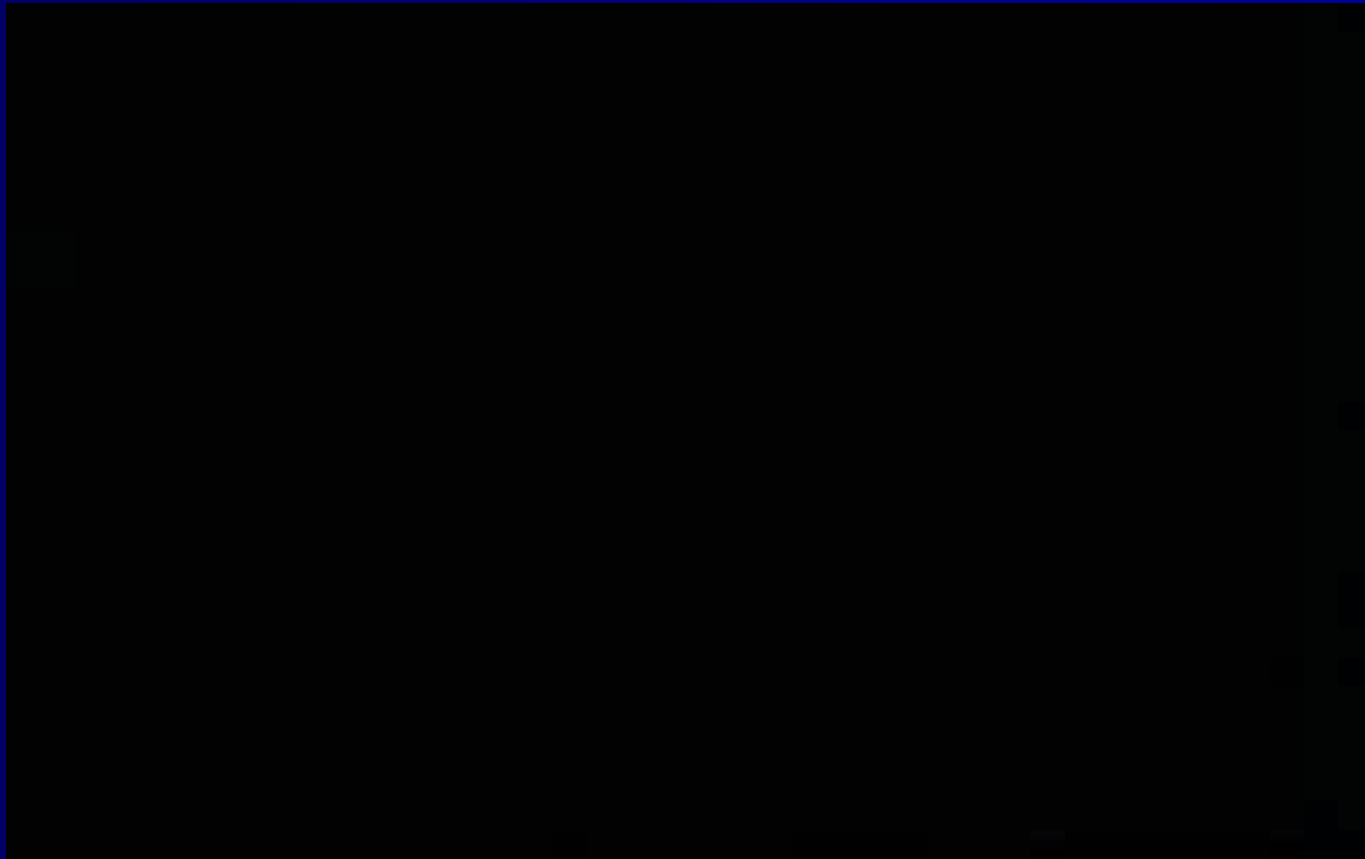
Dra. Patricia Rosa Linda Trujillo Mariel (Inst. Medicina Forense Veracruz)

CONTENIDO

- ANTECEDENTES
 - Cenidet
 - Paul Bach y Rita
- INTRODUCCIÓN
- DISEÑO
- PRUEBAS Y RESULTADOS

Antecedentes

PLASTICIDAD CEREBRAL



ANTECEDENTES

EL PROYECTO PALANCA: EL INICIO-Dr. Paul Bach y Rita

- La terapia es divertida y altamente motivante para animar al paciente a usar el brazo paralizado para inducir plasticidad cerebral
- El avance logrado con esta técnica revolucionó la manera de pensar de los científicos, ya que en etapas avanzadas del tratamiento, el paciente logró dejar de pensar en el movimiento del brazo y se concentró en el juego



ANTECEDENTES

EL PROYECTO PALANCA: 2ª VERSION -Dr. Paul Bach y Rita

- Se utilizaron una gran cantidad de sensores que permitieron mayor calidad de comunicación entre los elementos y el almacenamiento de las sesiones en el disco duro de la computadora
- Se llevó un registro del progreso de los pacientes para motivarlos a superar su propia marca. Se reportan casos de pacientes que se resistían a iniciar el tratamiento, pero después de los primeros minutos de la terapia se dieron cuenta del progreso en su rehabilitación, que participaron con mucho entusiasmo.



ANTECEDENTES

EL PROYECTO PALANCA: 3ª VERSION -Dr. Paul Bach y Rita

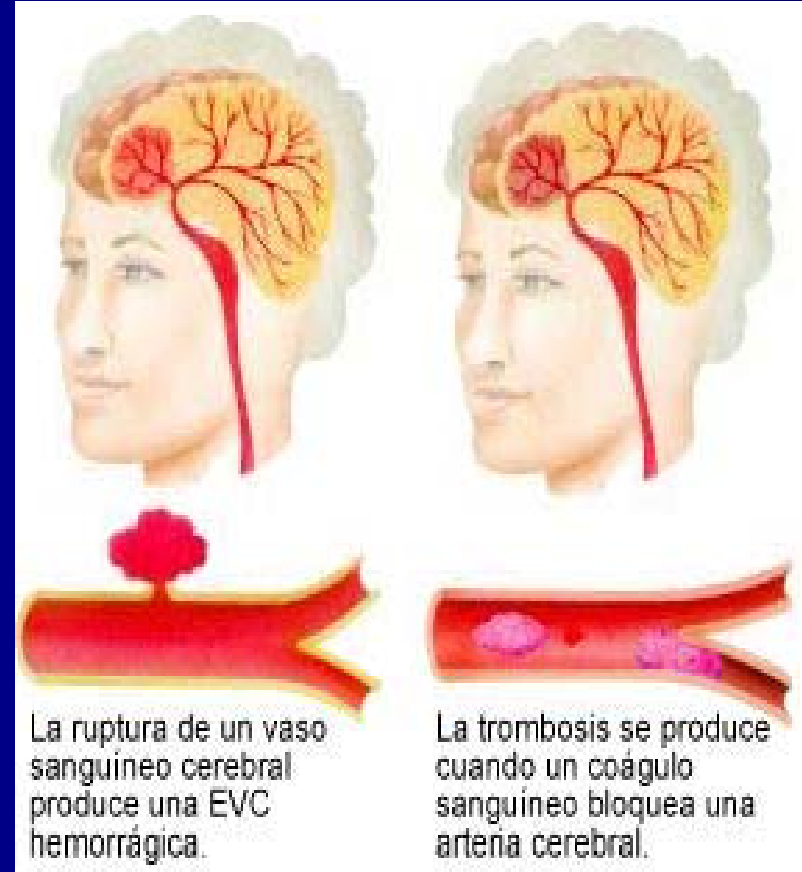
- El dispositivo de un solo grado de libertad resultó ser mas simple y de menor costo
- Se probó en un paciente con embolia de 2 años de anterioridad. Los resultados mostraron el progreso en el movimiento controlado del brazo, mejor habilidad para realizar tareas comunes como comer, vestirse y jugar con ayuda del brazo paralizado.



ANTECEDENTES

LA ENFERMEDAD

- La enfermedad vascular cerebral (EVC) es aquella que afecta el suministro de sangre al cerebro. La EVC, o embolia, puede afectar los sentidos, el habla, el procesamiento de ideas y la memoria, el comportamiento, o causar parálisis, coma o la muerte.
- La dependencia para la realización de la vida diaria es una de las peores situaciones que un ser humano puede padecer (José Ismael Mariscal-U. Colima)



JUSTIFICACIÓN

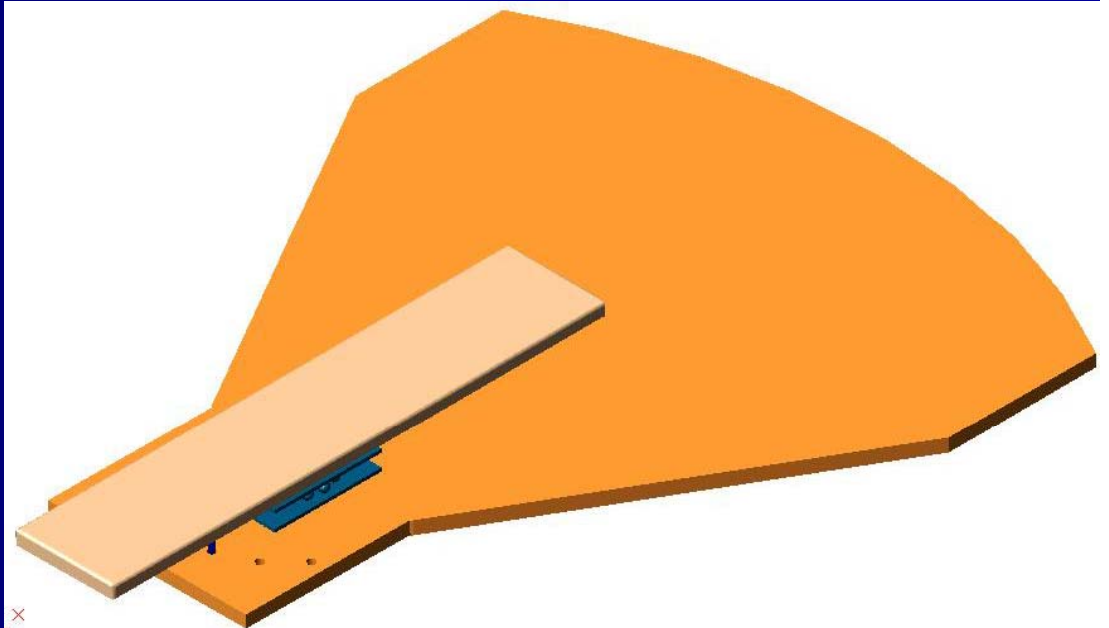
Oficina de Representación para la Promoción e Integración Social para Personas con Discapacidad de la Presidencia de la República: cada año se suman en México, a las más de 10 millones de personas con alguna discapacidad, alrededor de:

- 125,000 discapacitados por secuelas de fracturas.
- 67,000 por malformaciones congénitas
- **43,000 por secuelas de enfermedad vascular cerebral.**
- 20,000 como consecuencia de trauma cráneo-encefálico
- 12,000 por parálisis cerebral infantil
- 2,400 por sordera congénita

En México, se presentan más de 160 mil casos de la Enfermedad Tromboembólica Venosa (ETV) al año, según el Servicio de Hematología del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI

LA PALANCA DE CUARTA GENERACIÓN

- Esta versión de Palanca se dirige a la rehabilitación de dos clases:
 - En personas con traumas físicos y postoperatorios
 - En personas con hemiplejía a causa de la enfermedad vascular cerebral
- Esta Palanca se diseñó para recuperar el movimiento en las extremidades superiores, la fuerza, la amplitud articular, el tono muscular y la coordinación de los movimientos, de forma motivacional (**plasticidad cerebral**)



TÉCNICA DE REHABILITACIÓN (Paul Bach y Rita)



OTROS EQUIPOS DE REHABILITACIÓN

- A partir del concepto de Rehabilitación Motivacional Asistida por Computadora, se han desarrollado proyectos alternativos a Palanca



"Acoplamiento a Distancia de Pacientes con Hemiplejia a través de Dispositivos para Rehabilitación Asistida por Computadora"

Objetivo.

Estudio de rehabilitación y desarrollo de tecnología asociada en las áreas clínica para pacientes con eventos vasculares cerebrales

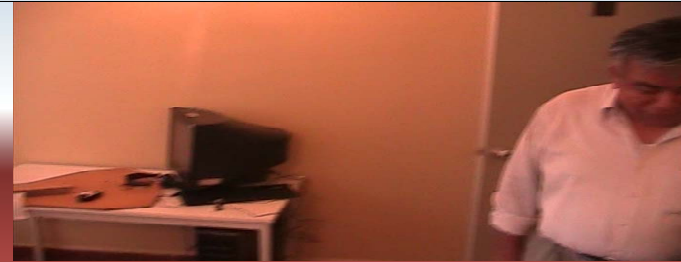
Alcance.

En este proyecto se realizará una evaluación de los efectos motivacionales en la rehabilitación asistida por computadora para pacientes con hemiplejia, a través de la interacción de entre ellos vía remota.

RESULTADOS

Gestión de Espacios para el Proyecto

CRI-JOJUTLA



Instalación y terapia en el CRI-DIF-Morelos

RESULTADOS

Gestión de Espacios para el Proyecto

UABJO – OAXACA



Izquierda: Configuración de los dispositivos. Derecha: Dispositivo de rehabilitación instalado.

RESULTADOS

Gestión de Espacios para el Proyecto

UNIVERSIDAD VERACRUZANA



1



2



3



4



5



6

(1) Equipo de Rehabilitación, (2-5) Instalación de Equipo (6) Terapia a Primer paciente

RESULTADOS

Gestión de Espacios para el Proyecto

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NAYARIT



Laboratorio de rehabilitación de hemiplejía y deportiva.

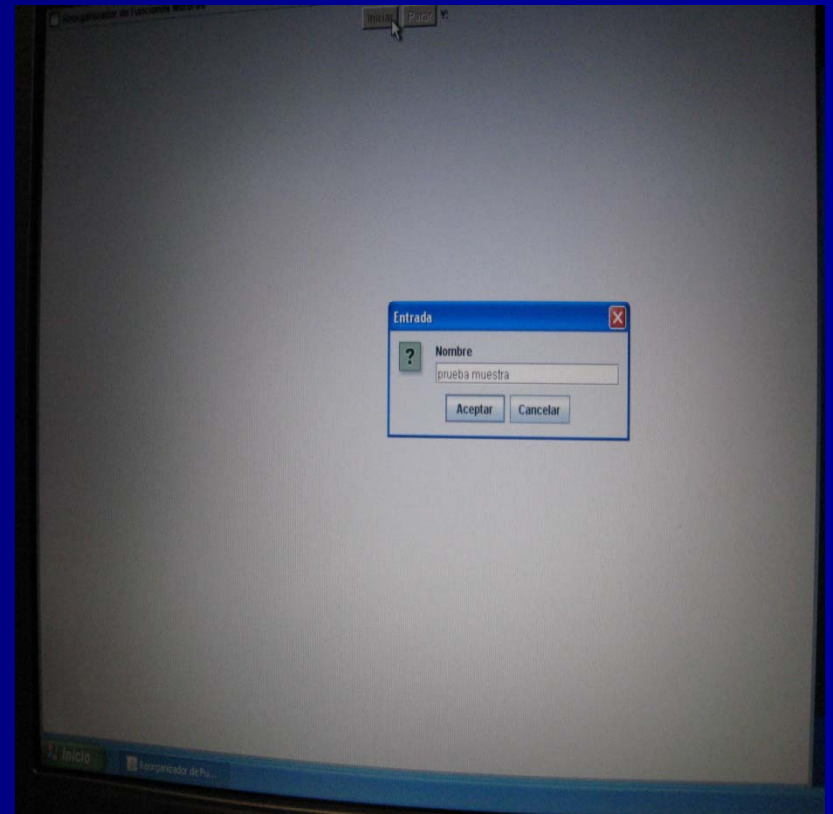
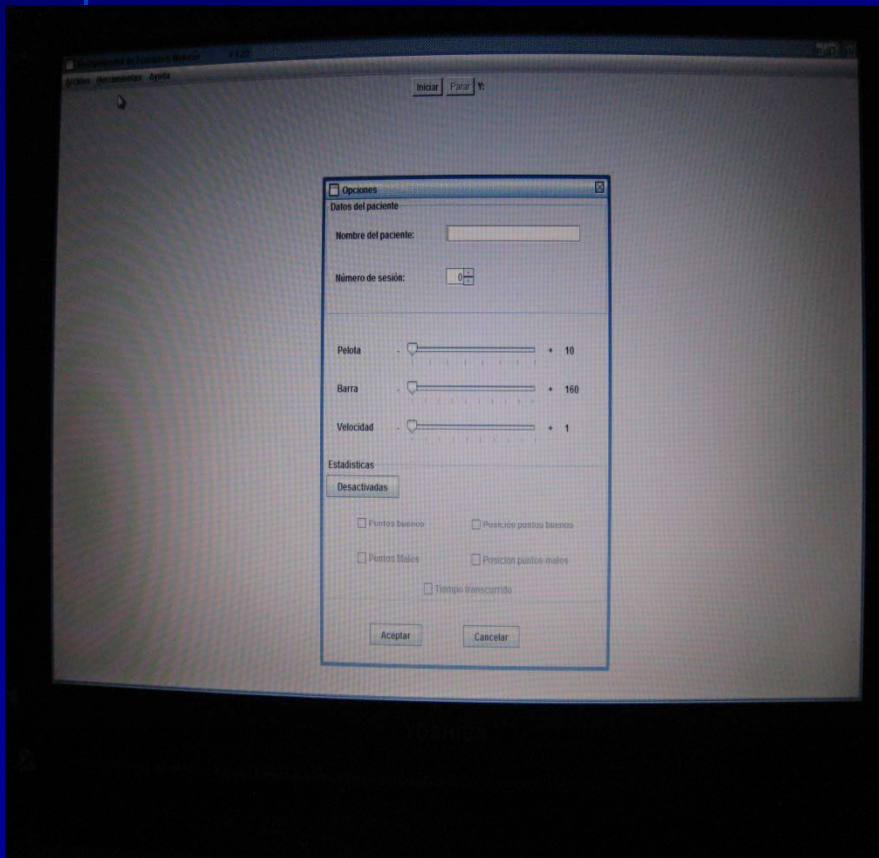
RESULTADOS

Realización del software para la interacción remota por medio de internet 2.



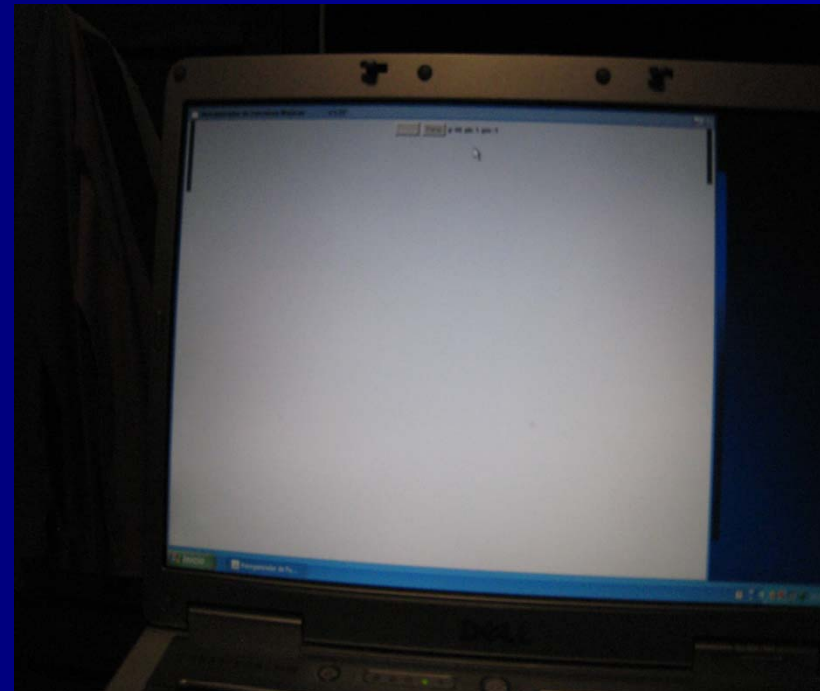
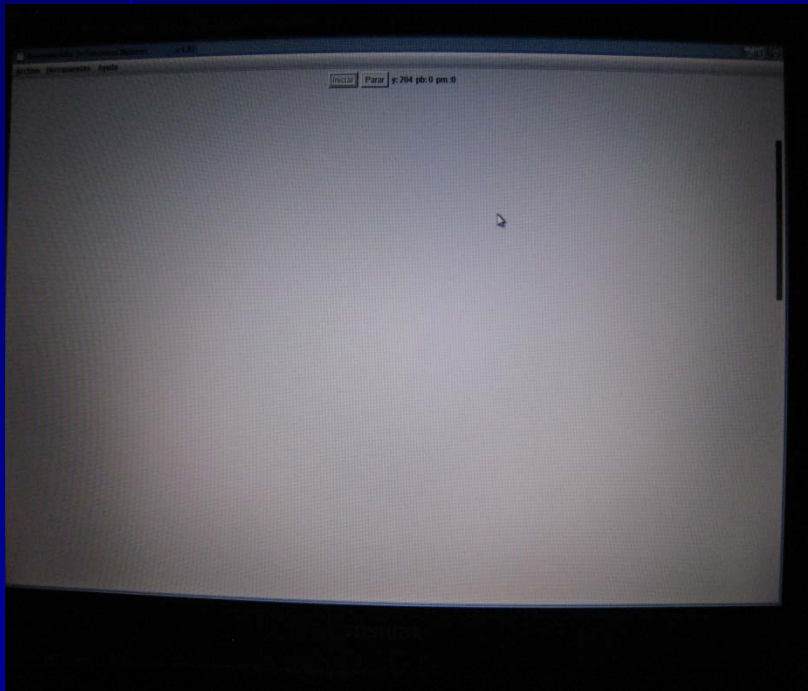
RESULTADOS

Realización del software para la interacción remota por medio de internet 2.



RESULTADOS

Realización del software para la interacción remota por medio de internet 2.



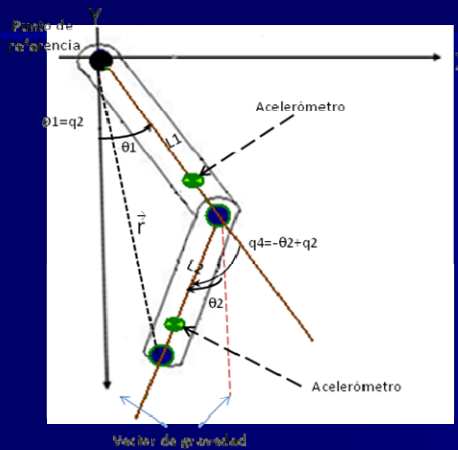
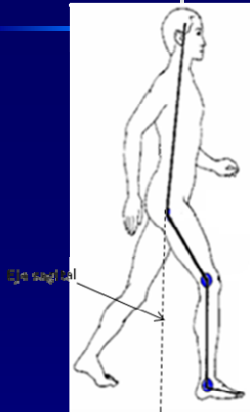
RESULTADOS

Utilización de software comercial.



RESULTADOS

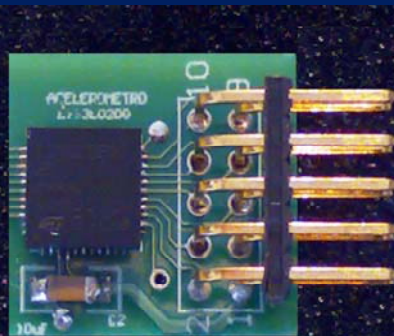
Hacia la construcción del guante (BUAP).



Sistema instrumentado

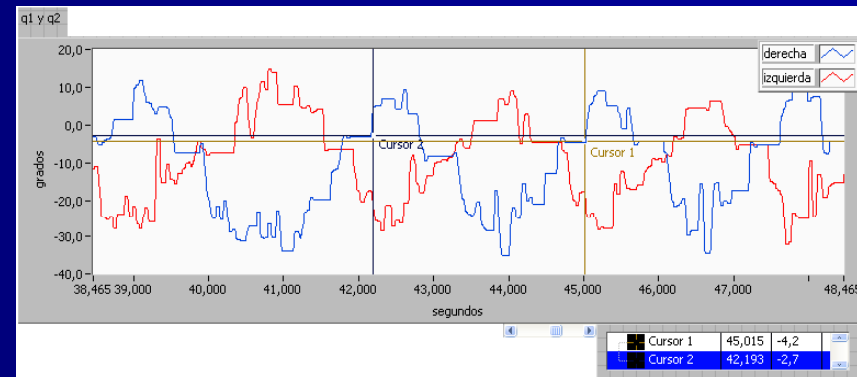


Acelerómetro

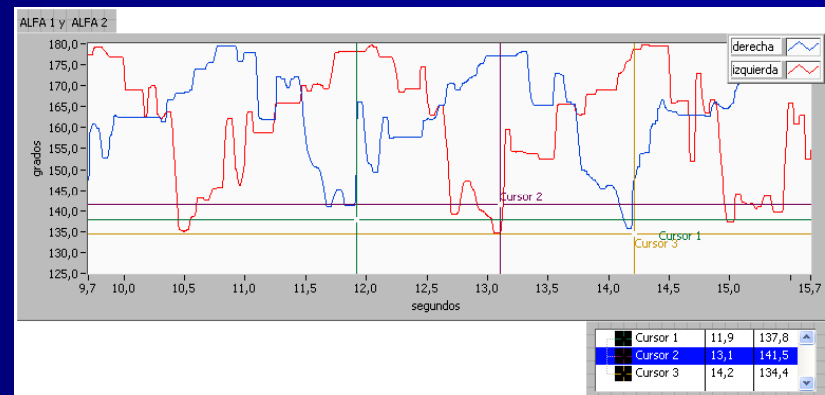


RESULTADOS

Hacia la construcción del guante (BUAP).



Desplazamientos del muslo izquierdo y muslo derecho.



Movimiento de flexión y extensión de la rodilla izquierda y derecha

Finalizando el guante en la BUAP,
Titulación en diciembre del 2009

RESULTADOS

Puesta en Marcha y Pacientes.

PACIENTE	ESTADO
1. PATRICIA ALARCÓN TORRES	MORELOS
2. JESÚS RAMÍREZ PARÁMO	MORELOS
3. GOMEZ SOTELO FELIPA	MORELOS
4. GUTIERREZ MEDINA ANGÉLICA	MORELOS
5. ESPÍN VELASCO SALVADOR	MORELOS
6. TEODORA VALLADARES NÁJERA	MORELOS
7. JORGE ALONSO ESPÍN	MORELOS
8. OCAMPO MIRANDA BERNARDA	MORELOS
9. DALIA BAHENA VÁZQUEZ	MORELOS
10. GARCÍA CASTREJÓN ANDRÉS	MORELOS
11. RAMOS VERGARA MARÍA	MORELOS
12. VERGARA CARRILLO ISIDRO	MORELOS
13. RUBÉN SANJUAN RAMÍREZ	OAXACA
14. GEOVANI JESÚS NAVARRO JACINTO	OAXACA
15. BERTHA ROSA ALAVEZ BAUTISTA	OAXACA
16. JOSÉ MANUEL TAPIA MARTÍNEZ	OAXACA
17. FACUNDA MARÍA MORALES MATUS	OAXACA
18. GAUDENCIA LOURDES CHAVEZ	OAXACA
19. SILVIA CASTILLO CASTELLANOS	OAXACA
20. JAIME RIVERA (HIJO)	VERACRUZ
21. DATOS CONFIDENCIALES	NAYARIT
22. DATOS CONFIDENCIALES	NAYARIT

RESULTADOS

Puesta en Marcha y Pacientes.

PATRICIA ALARCÓN TORRES.
EXPEDIENTE NO. 08 272
FECHA DE ESTUDIO 05 JUNIO 2008

PACIENTE FEMENINA DE 8 AÑOS QUE SUFRE HERIDA PENETRANTE DE CRANEO EN REGIÓN TEMPORAL IZQUIERDA EN 2001, CON LESIÓN PARENQUIMATOSA DE LÓBULO TEMPORAL CON CUADRO HEMORRAGICO Y EDEMA CEREBRAL IMPORTANTE, ESTA LESIÓN DESARROLLO CUADRO DE HEMIPARESIA CORPORAL DERECHA CON ALTERACIONES DEL LENGUAJE Y PRESENCIA DE CRISIS CONVULSIVAS LAS CUALES ACTUALMENTE ESTÁN CONTROLADAS.

EF PACIENTE CONCIENTE, TRANQUILA, LA PACIENTE NO ESTABLECE CONTACTO VISUAL CON SU INTERLOCUTOR. LA HEMIPARESIA DER. ++. EL CONTROL MOTRÍZ A NIVEL DE HOMBRO Y CODO Y ES NULO EN ANTEBRAZO Y MUÑECA MANO. EL CONTROL MOTRÍZ DE MIEMBRO PÉLVICO DERECHO ES REGULAR PERMITIENDO UNA MARCHA INDEPENDIENTE CON PATRÓN HEMIPLEJICO MODERADO.

IMPRESIÓN DIAGNÓSTICA: HEMIPLEJIA DERECHA SECUNDARIA A TRAUMATISMO PENETRANTE DE CRANEO.
RETRASOS DE LENGUAJE.
DEFICIENCIA MENTAL.

EL PRONÓSTICO FUNCIONAL ES MALO.

PLAN:

SE ENVÍA A FISIOTERAPIA PARA MANEJO FISIÁTRICO HABITUAL
02 JULIO 2008
NOTA DE EVOLUCIÓN.

PACIENTE FEMENINA DE 8 AÑOS CON HEMIPLEJIA DERECHA, CON REGULAR CONTROL MOTRÍZ DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR DERECHA.
SE CANALIZA PARA CONTINUAR MANEJO FISIATRICO HABITUAL Y SE INGRESA PARA MANEJO CON SISTEMA DE RETROALIMENTACIÓN ASISTIDO POR COMPUTADORA.

08 DE AGOSTO 2008.
NOTA DE EVOLUCIÓN.

LA MOVILIDAD DE HOMBRO ACTUALMENTE CON 160° DE FLEXIÓN, ABDUCCIÓN DE 150°, EL CODO LOGRA FLEXIÓN COMPLETA CON ROTACIÓN EXTERNA DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR DERECHA. PERSISTE NULO CONTROL DE MUÑECA Y MANO DERECHAS.

CONTINÚA MANEJO CON SISTEMA COMPUTARIZADO DE REEDUCACIÓN MUSCULAR.

10 DE OCTUBRE DE 2008.
NOTA DE EVOLUCIÓN.

PACIENTE FEMENINA DE 8 AÑOS CON EXCELENTE CONTROL MOTRÍZ DE HOMBRO, EL CODO Y MUÑECA-MANO PERSISTEN CON IGUALES CONDICIONES DE CONTROL MOTRÍZ.

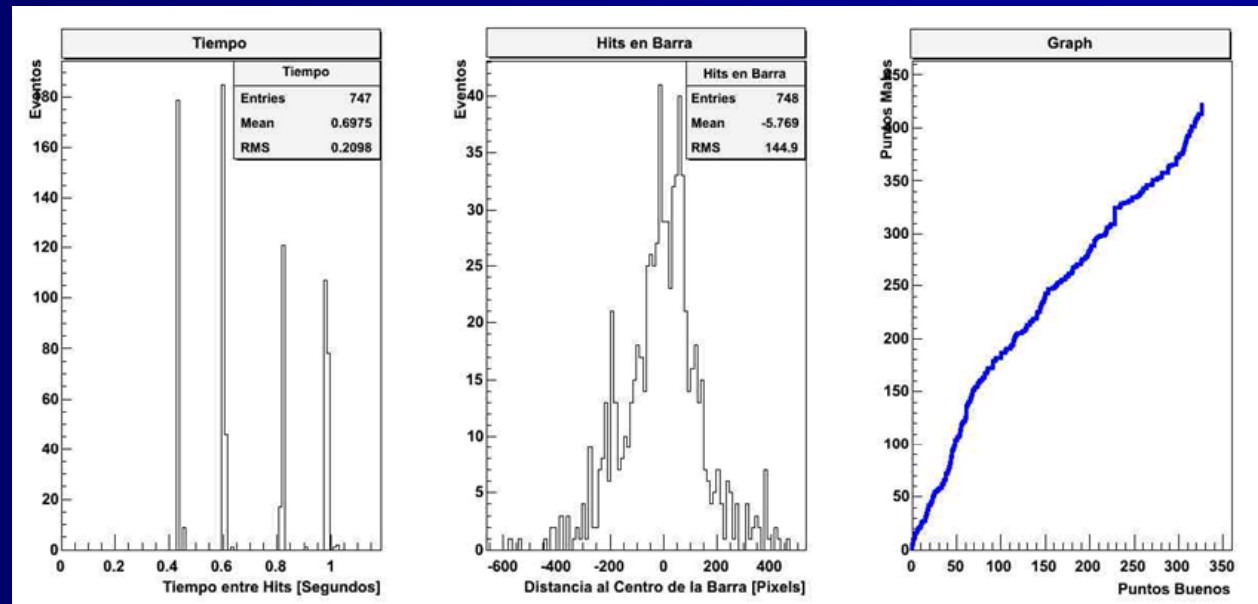
19 NOV 2008.
NOTA DE EVOLUCIÓN.

PERSISTE BUEN CONTROL DE HOMBRO, REGULAR EN CODO Y NULO DE MUÑECA MANO DERECHAS.
CONTINÚA MISMO MANEJO FISIATRICO Y CON SISTEMA COMPUTARIZADO DE REEDUCACIÓN NEUROMUSCULAR.

14 DE ENERO DE 2009.
NOTA DE EVOLUCIÓN.

RESULTADOS

Puesta en Marcha y Pacientes.



RESULTADOS

Puesta en Marcha y Pacientes.



RESULTADOS

Puesta en Marcha y Pacientes.



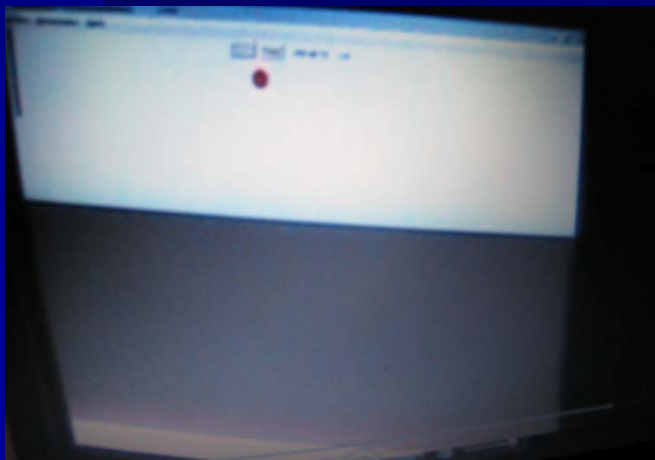
RESULTADOS

Puesta en Marcha y Pacientes.



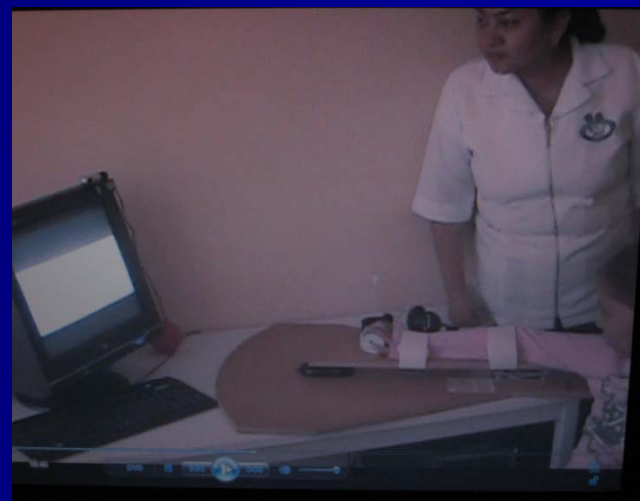
RESULTADOS

Puesta en Marcha y Pacientes PC-PC.



RESULTADOS

Puesta en Marcha y Pacientes PC-PC.



RESULTADOS

Otros

Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

Una vez en las Delegaciones y Subdelegaciones de la Secretaría de Economía y el Registro de Patentes y Derechos Industriales de

Una vez en las oficinas del IMPI

Actividad de Patente
 Actividad de Registro de Modelo de Utilidad
 Actividad de Registro de Diseño Industrial
 Modelo Industrial Diseño Industrial

10 FEB 2009

DELEGACION FEDERAL

Nombre del solicitante en el inventario

1) Nombre (s): José María Rodríguez Lelis, Oscar Paredes Ochoa, Marciano Vargas Treviño, Esther Wicak Guillén, Arturo Abundez Piango, Sergio Reyes Galindo, José Navarro Torres, Osagóber Vela Arvizu, Antonio Arriano Cabrera.

2) Nacionalidad: (s) Mexicana

3) Domicilio: calle, número, colonia y código postal: Calle Mina 13-A, Trébol del Norte, Cuernavaca, Morelos, 62138

Población, Estado y País: Cuernavaca, Morelos, México

4) Teléfono (s) (TTY) 3415018 5) Fax (s) (TTY) 3415018

DIRECCIÓN DEL INVENTOR

6) Nombre (s): José María Rodríguez Lelis, Oscar Paredes Ochoa, Marciano Vargas Treviño, Esther Wicak Guillén, Arturo Abundez Piango, Sergio Reyes Galindo, José Navarro Torres, Osagóber Vela Arvizu, Antonio Arriano Cabrera.

7) Nacionalidad: (s) Mexicana

8) Domicilio: calle, número, colonia y código postal: Calle Mina 13-A, Trébol del Norte, Cuernavaca, Morelos, México

Población, Estado y País: Cuernavaca, Morelos, México

9) Teléfono (s) (TTY) 3415018 10) Fax (s) (TTY) 3415018

SISTEMA DE REGISTRO DE INVENTOS

11) Nombre (s):

12) Domicilio: calle, número, colonia y código postal:

Población, Estado y País: 14) Teléfono (s) (TTY) 15) Fax (s) (TTY)

16) Personas autorizadas para sí y recibir notificaciones:

17) Designación o Título de la invención: SISTEMA PARA REHABILITACIÓN MOTIVACIONAL DE MIEMBRO SUPERIOR

18) Fecha de divulgación previa

19) Clasificación Internacional

20) Fecha de presentación

21) Fecha de presentación

22) Prioridad (Reclamación)

Lista de verificación de documentos

N.º Hoja: 1

Comprobante de pago de la tarifa (IMPORTE) y (IMPORTE) (en caso de haberse pagado) en el inventario

Documento de creación de derechos (IMPORTE) (en caso de haberse pagado) en el inventario

Documento de constitución de derechos (IMPORTE) (en caso de haberse pagado) en el inventario

Documento de constitución de derechos (IMPORTE) (en caso de haberse pagado) en el inventario



Pan American Health Care Exchanges – FAHCE. Conference, Workshops, and Exhibits. Cooperation / Linkages. Intercambios de Cuidado Médico Panamericanos. Conferencia, Talleres y Exhibiciones. Cooperación / Enlaces.

Rehabilitación Motivacional Asistida por Computadora con Dos Grados de Libertad para Personas con Hemiplejía

A Two Degrees of Freedom Computer Assisted Motivational Rehabilitation for Hemiplegic

J. M. Rodríguez Lelis, Arturo Abundez P. Sergio Reyes G.

Eduardo Cervantes Osorio

Centro Nacional de Investigaciones y Desarrollo Tecnológico
 Departamento de Ingeniería Mecánica - Ergología
 Interior Internado Palanca s/n, Col. Palanca, Apartado Postal 5-164 Cuernavaca, Morelos
palanca@conic.edu.mx

Centro de Rehabilitación Integral Jiquila (CRI), Sistema DIF Morelos
 Av. Doctor Juárez No. 1, La Panoramita, Col. Cuauhtémoc Jiquila, Morelos

Marciano Vargas Treviño

M. Aurora D. Vargas Treviño, Sergio Vergara Limón, Fernando Reyes Cortés

Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, Escuela de Ciencia, Edificio de Ingeniería, Ciudad Universitaria, Avenida Universidad sin número, El Hacienda de "Cinco Señores", Oaxaca de Juárez, Oaxaca, México

Facultad de Ciencias Electrónicas
 Av. San Chabelo y San Verde, Col. San Manuel, C.P. 72370, A.P. 1132, 72000 Puebla, Pue

Oscar Paredes O

Patricia Rosa Linda Trujillo Mariel

Universidad Autónoma de Nayarit
 Unidad Académica de Medicina
 Cuerpo Académico de Bases Moleculares
 Blvd Tepic - Kilitos 2 - N, Tepic, Nayarit CP 63138

Instituto de Medicina Forense
 Universidad Veracruzana
 Av. 3. 2. Juan Pablo II Sin Zona Universitaria
 Procc. Costa Verde, C.P. 94294
 Boca del Río, Ver.

Resumen - En este trabajo se muestra los primeros resultados obtenidos por la aplicación de la rehabilitación motivacional asistida por computadora (RMAC) con una palanca de dos grados de libertad. Este trabajo se está desarrollando en los estados de Morelos, Oaxaca y Nayarit. El programa tiene 8 meses de haberse iniciado con una atención de 22 pacientes en total. En este trabajo se muestran los resultados de dos pacientes: (1) un joven de veintidós años de edad, con una malformación arteriovenosa y (2) Un paciente de 12 años de edad, con secuelas de un evento vascular cerebral. Ambos casos iniciaron la terapia después de 2 años post evento. En el primer caso se muestra la valoración por el método de Wolf modificada por Suite Woods OT, con 8 puntos. En el segundo caso, la valoración realizada en el Centro de Rehabilitación Integral (CRI) de Jiquila. En el primer caso, a los 5 y 10 hrs. post intervención con CAMR se valoró nuevamente encontrando cambios positivos. El paciente comentó que "podía mover el hombro para tocar a su madre mientras manipulaba" e inició a utilizar su mano izquierda para comer con la asistencia de una liga en su mano. Con el segundo paciente, después de 18 horas, presenta un buen control de hombro, codo y muñeca y pudo en control de la mano derecha. En ambos casos, el estado emocional y social se mejoró sustancialmente.

Palabras clave: rehabilitación asistida por computadora, evento vascular cerebral, palanca, plasticidad cerebral

1. INTRODUCTION

La población con discapacidad es un grupo de especial atención, básicamente porque es un fenómeno social que interesa desde diversas perspectivas a los sectores de la administración pública, a las instituciones privadas y a las organizaciones no gubernamentales. La discapacidad afecta no sólo a la persona, sino también al núcleo familiar y a la comunidad de la que forma parte, sus dimensiones sociales y económicas así como sus consecuencias para la salud pública adquieren otra magnitud. Las personas con discapacidad no presentan únicamente una limitación física en sus funciones (que se traduce en un déficit en la realización de sus actividades), sino también muestran un desajuste psicológico y una limitación en su desarrollo socioeconómico, educativo y cultural.

La OMS durante los años noventa estimó que aproximadamente 10% de la población mundial tiene alguna

Conclusiones

En el presente proyecto se pudo apreciar, que el tipo de motivación que recibe un paciente, le permite determinar el entusiasmo con el que toma su proceso de rehabilitación, inclusive a olvidarse de este con el propósito de vencer un desafío, en el caso particular otro paciente, o por el simple hecho de mantener un estado de convivencia con otra persona. En comparación con de los estímulos solo provistos por una computadora, en principio son interesantes, pero pasado un tiempo se tornan monótonos al grado que disminuyen la velocidad de recuperación de los pacientes. Para resolver esto, es necesario el tener una serie de programas altamente interesantes y que sean capaces de mantener el interés del paciente. Esto sucede en menor grado cuando la interacción es persona-persona, y donde el equipo de cómputo solo es una herramienta de competencia o convivencia.

Con relación a la aplicación del internet dos, la infraestructura técnica y física de las instituciones participantes restringió su capacidad de utilización. Sin embargo, el impacto emocional que trajo la capacidad de observar a otra persona a un gran distancia, además del medio ambiente de las instalaciones, promete cumplir las expectativas de los investigadores en las áreas de neuro-rehabilitación y neuroplastia.

Conclusiones

En resumen los productos obtenidos son:

Gestión de cuatro espacios para la realización del proyecto. El primero en Jojutla, El segundo en Oaxaca, el Tercero En Nayarit y el cuarto en Cuernavaca, Veracruz.

Se construyeron palancas para miembro superior e inferior, se establecieron los protocolos de operación y funcionamiento.

Se sometió al IMPI la patente **SISTEMA PARA REHABILITACIÓN MOTIVACIONAL DE MIEMBRO SUPERIOR.**

Se realizó y mejoró el programa para interacción con PC, para uno y dos grados de libertad.

Se realizó el programa interactivo a distancia.

Se tiene la base de operación del guante, y del electromiógrafo

Se atendieron 21 pacientes en los estados.

Se publicó en el PAHCE.

Se presentaron resultados en la reunión nacional del DIF.

GRACIAS