

“Efecto de la terapia de restricción e inducción del movimiento sobre la función manual de la extremidad superior  
paretica de pacientes con evento vascular cerebral subagudo o crónico.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACIÓN SUR DEL DISTRITO  
UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN SIGLO XXI  
COORDINACIÓN CLÍNICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD  
“UNIDAD CERTIFICADA POR EL CONSEJO DE SALUBRIDAD GENERAL”

2010. Año de la Patria. Bicentenario del inicio de la Independencia y Centenario del inicio de la Revolución.

**“EFECTO DE LA TERAPIA MODIFICADA DE RESTRICCIÓN E INDUCCIÓN  
DEL MOVIMIENTO SOBRE LA FUNCIÓN MANUAL DE LA EXTREMIDAD  
SUPERIOR PARETICA DE PACIENTES CON EVENTO VASCULAR  
CEREBRAL SUBAGUDO O CRONICO”.**

**TESIS DE POSGRADO**  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN

PRESENTA:  
AMADOR MEDINA JANETH

**Asesores:** DR. MARTINEZ SERRANO ROBERTO MELITON  
DR. ZARATE JOSE ANTONIO  
DRA. MORALES LUPERCIO GRISEL  
DRA. ROJAS SOSA MARIA DEL CARMEN





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGUO SOCIAL  
DELEGACIÓN SUR DEL DISTRITO

UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN SIGLO XXI  
COORDINACIÓN CLÍNICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD  
“UNIDAD CERTIFICADA POR EL CONSEJO DE SALUBRIDAD GENERAL”

2010. Año de la Patria. Bicentenario del inicio de la Independencia y Centenario del inicio de la Revolución.

Título

**“EFECTO DE LA TERAPIA MODIFICADA DE RESTRICCIÓN E INDUCCIÓN DEL MOVIMIENTO SOBRE LA FUNCIÓN MANUAL DE LA EXTREMIDAD PARETICA DE PACIENTES CON EVENTO VASCULAR CEREBRAL SUBAGUDO O CRÓNICO”.**

Investigador principal:

**Dra. JANETH AMADOR MEDINA**

Médico residente de tercer año de la especialidad de Medicina de Rehabilitación.

Asesores de materia:

**Dra. GRISEL LUPERCIO MORALES**

Medicina de Rehabilitación y profesor adjunto de la especialidad  
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI

**Dr. JOSE ANTONIO ZARATE**

Médico especialista en Medicina de Rehabilitación y Neurofisiología  
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI

**Dr. MELITÓN ROBERTO MARTINEZ SERRANO**

Médico especialista en Medicina de Rehabilitación  
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI

Asesores metodológicos:

**M. en C. MARIA DEL CARMEN ROJAS SOSA**

Audiología y Otoneurología, Maestría en Ciencias Médicas  
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación SXXI

# HOJA DE AUTORIZACION

---

Dr. Mario Izaguirre Hernández  
Médico Especialista en Comunicación Humana  
Director de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI

---

Dr. Jaime Alfredo Castellanos Romero  
Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación  
Subdirector médico de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI

---

Dra. Angélica Elizabeth García Pérez  
Médico Especialista en Medicina Física de Rehabilitación  
Encargada de la Coordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud de la  
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI

## HOJA DE AUTORIZACION DE ASESORES

---

### **DR. ROBERTO MARTÍNEZ SERRANO**

Médico especialista en Medicina de Rehabilitación  
Unidad de Medicina Fisca y Rehabilitación Siglo XXI

---

### **DR. JOSÉ ANTONIO ZÁRATE**

Médico especialista en Medicina de Rehabilitación y Neurofisiología  
Unidad de Medicina Fisca y Rehabilitación Siglo XXI

---

### **DRA. GRISEL LUPERCIO MORALES**

Medicina de Rehabilitación y profesor adjunto de la especialidad  
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI

---

### **M. en C. MARIA DEL CARMEN ROJAS SOSA**

Audiología y Otoneurología, Maestría en Ciencias Médicas  
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación SXXI

## DEDICATORIA

*La presente tesis la dedico con todo mi amor a ti dios que me diste la oportunidad de vivir y de regalarme una familia maravillosa*

*A mis padres Hortensia y José por el amor incondicional que siempre me han demostrado, gracias a su apoyo, consejos y enseñanzas he logrado cumplir muchos de los objetivos que me he planteado en la vida que dios los bendiga*

*A mis hermanos Nancy, Karina y José por compartir lindos momentos durante nuestra niñez y por su cariño sincero*

*A mis abuelos por estar siempre dispuestos a escucharme y darme un sabio consejo cuando lo necesito*

*A mi esposo Jorge por estar a mi lado y crecer juntos todos los días.*

## AGRADECIMIENTOS

**A todos mis maestros** tanto de la unidad de Medicina de Rehabilitación Sur SXXI así como los de mis diferentes rotaciones gracias por saber compartir sus conocimientos y transmitirlos.

**A la Dra. Angélica Elizabeth García Pérez** por demostrar siempre interés cuando he requerido su apoyo y **a la Dra. Grisel Lupercio** por su dedicación en la enseñanza.

**A mis asesores** especialmente a **la Dra María del Carmen Rojas Sosa** por tener siempre disposición y por la asesoría brindada para la terminación de este trabajo.

**A mis compañeras Hellen, Diana, Karla, Gabriela, Ana, Adriana, Itzel, Alejandra, Maricarmen, Erika y Claudia** por los agradables momentos compartidos y por toda su ayuda y apoyo durante nuestra formación como especialistas

**A la Dra. Blanca Cruz Verde**, así como a los terapeutas ocupacionales **Ana María Acosta Toriz, José Luis Galván Segura y Varínia Cruz Sánchez** por el apoyo incondicional otorgada para la realización de esta tesis.

**A los pacientes** por permitirme seguir aprendiendo

## ÍNDICE

Resumen.....	1
Introducción.....	2
Antecedentes.....	3
Evento Vascular Cerebral.....	3
Terapia de restricción e inducción del movimiento.....	11
Función manual.....	15
Justificación.....	18
Preguntas de investigación.....	19
Hipótesis.....	20
Objetivos.....	21
Variables.....	22
Criterios de selección.....	26
Tipo y diseño del estudio.....	27
Aspectos estadísticos.....	28
Material y métodos.....	29
Descripción general del estudio.....	30
Procedimientos.....	30
Aspectos éticos.....	33
Resultados.....	34
Discusión.....	42
Conclusiones.....	47
Referencias.....	48
Anexos.....	

## RESUMEN

### “EFECTO DE LA TERAPIA MODIFICADA DE RESTRICCIÓN E INDUCCIÓN DEL MOVIMIENTO EN LA FUNCIÓN MANUAL DE LA EXTREMIDAD PARETICA DE PACIENTES CON EVENTO VASCULAR CEREBRAL SUBAGUDO Y CRÓNICO”.

Amador-Medina J, Lupercio-Morales G, Zárate JA, Martínez-Serrano R, Rojas-Sosa MC. Consulta externa de Rehabilitación y Comunicación Humana, Unidad de Medicina Física y rehabilitación SXXI. IMSS, Delegación Sur, D.F.

**Introducción.** El evento vascular cerebral (EVC) es la mayor causa de discapacidad en adultos a largo plazo. Sólo 5-20% logra mejoría en la función de la extremidad superior afectada y la mejoría en etapa subaguda y crónica es lenta o nula. Se han descrito beneficios permanentes con la terapia de restricción e inducción del movimiento (TRM).

**Objetivo.** Describir el efecto de la TRM más un programa sensorio-motor (PSM) sobre la **función manual** de la extremidad superior paretica en pacientes con EVC.

**Material y Métodos.** Diseño: ensayo clínico, intragrupo. Lugar: rehabilitación, UMFRSXXI. Sujetos: adultos con paresia espástica de miembro torácico por EVC, evolución mayor a 3 meses. Procedimientos: 1.Evaluación clínica; 2.Valoración de función manual: escalas de Jebsen Taylor, calidad de pinza fina, Índice Motor, manipulación bimanual y Fulg Meyer (sensibilidad y propiocepción), antes y después de la terapia; 3.TRM más un PSM: una hora, 3 veces por semana, 8 semanas. Estadística: Wilcoxon y Spearman ( $p < 0.05$ ).

**Resultados.** Pacientes 23; femeninos 8(34.8%) y masculinos 15(65.2%); edad  $63 \pm 14.9$  años; evolución  $7.7 \pm 4.8$  meses. La función manual de la extremidad parética medida con las pruebas de Jebsen-Taylor, Manipulación bimanual, Pinza fina e Índice motor mostraron mejoría significativa en todas las áreas( $p < 0.05$ ;Wilcoxon), con mejor calidad y precisión de los movimientos manuales. Poco cambio en sensibilidad y propiocepción(Fulg-Meyer). Hubo relación moderada entre algunas áreas del índice motor y la calidad de pinza fina( $r_s = ; p < 0.05$ ;Spearman).

**Conclusiones.** La TRM más un programa sensorio-motor mejora el movimiento y sobre todo la función manual de la extremidad superior parética en pacientes con EVC subagudo y crónico.

**Palabras Clave:** Evento vascular cerebral, Terapia de Restricción e Inducción del Movimiento, programa sensorio motriz.

## INTRODUCCION

El evento vascular cerebral (EVC) representa la tercer causa de mortalidad y de discapacidad neurológica en adultos; aproximadamente la mitad de los pacientes que lo presentan sobreviven y 53% son dependientes para realización de sus actividades de la vida diaria 6 meses posteriores al EVC; solo 5 al 20% de las personas con afectación de brazo recuperan totalmente su función y en 30 a 66% se encuentra alterada a los 6 meses. El grado inicial de paresia es el más importante predictor de recuperación motora.

Una buena recuperación funcional es observada en algunas lesiones del sistema nervioso central como el EVC; varios factores influyen en el grado de recuperación como la intensidad de la terapia que se otorga. El concepto de aprendizaje de no uso es relevante en humanos después de un EVC, el cual se puede explicar por una mayor recuperación de movimientos voluntarios en algunos pacientes en comparación a otros con lesiones similares y a la reorganización cortical. La Terapia de Restricción e Inducción del Movimiento (TRM) es una técnica de rehabilitación desarrollada por Edward Taub que se enfatiza en la realización de ejercicios intensivos del brazo afectado mientras el movimiento del brazo sano es restringido basado en el concepto de aprendizaje de no uso.

La investigación de esta técnica en humanos, ha brindado evidencia solida en las ultimas dos décadas, Miltner y Van Deer Lee y cols, utilizaron la TRM en pacientes con paresia torácica por EVC. Con resultados estadísticamente significativos en la función, medidos por escalas funcionales con un efecto mantenido en el tiempo de las destrezas obtenidas. Los resultados de investigaciones realizadas nos hablan sobre la mejoría en la función de hombro, codo, muñeca y dedos paréticos de forma global sin evaluar de forma específica la mejoría en la función manual. Por lo cual, es motivo de interés determinar el efecto de la terapia modificada de restricción e inducción del movimiento sobre la función manual de la extremidad superior parética en pacientes con evento vascular cerebral subagudo o crónico.

# ANTECEDENTES

## EVENTO VASCULAR CEREBRAL

### Definición

El término enfermedad vascular cerebral (EVC) engloba un conjunto de trastornos clínicos de manifestación casi siempre súbita debidos al aporte insuficiente de sangre al cerebro. Se le denomina EVC establecido cuando los síntomas persisten durante 24 horas o más y ataque isquémico transitorio si los síntomas remiten en menos de un día.<sup>1</sup>

### Epidemiología

A pesar de la declinación de la mortalidad por EVC, continúa siendo una causa importante de éste, los estudios han demostrado diferencia significativa entre diferentes grupos étnicos/racial; los hispanos tienen un rango más bajo de mortalidad particularmente a edades mayores que los no hispanos. La heterogeneidad existe en población hispana por país de origen, lugar de nacimiento, educación e ingresos económicos. Podemos dividir al EVC en 2 categorías aguda y crónica y la primera en dos subtipos hemorragia subaracnoidea e intracerebral/ intracraneal y EVC isquémico agudo; la categoría crónica incluye el EVC mal definido y sus secuelas tardías, al analizar estas divisiones la mortalidad por hemorragia subaracnoidea es mayor en hispanos, estos hallazgos son consistentes con otros estudios, esta diferencia en mortalidad es indicativa de la diferencia etiológica en hispanos y no hispanos, siendo la prevalencia de hipertensión ligeramente menor en Hispanos (25 y 27% respectivamente).<sup>2</sup>

Con un estimado de 1 millón de casos por año en Europa, 1.2 millones en Norteamérica y 10 millones en el resto del mundo, el evento vascular cerebral se encuentran dentro de las causas más importantes de morbilidad en el mundo. En las últimas décadas se ha identificado como la segunda causa de muerte en la

población mundial, la tercera en el mundo occidental y como la primera causa de morbilidad en la edad adulta. Se estima que hacia el año 2010 morirán 18 millones de personas a causa de esta entidad. Su incidencia mundial es de 1.5 a 4 casos por cada 1,000 habitantes, y la prevalencia de 8-20 por cada 1,000 habitantes.<sup>1,3-4</sup>

En España, la enfermedad vascular cerebral, el Parkinson y la demencia constituyen el 50% de discapacidad en personas ancianas; las secuelas derivadas de esta entidad, el costo elevado en el tratamiento y la recuperación han motivado un avance en el conocimiento de los métodos diagnósticos y terapéuticos para detectar, de forma mas temprana, estos casos y asistir a los pacientes con las medidas terapéuticas disponibles.<sup>1, 3-4</sup>

En México, durante el decenio de 1970 el evento vascular cerebral se reportó como la séptima causa de muerte, con tasa de 24.7 defunciones por cada 100,000 habitantes. En el transcurso de los años 1990 a 2000, estuvo entre las primeras ocho causas de muerte en el país y entre las primeras cinco en la Ciudad de México, superada por padecimientos cardiacos, tumores, diabetes mellitus, accidentes y enfermedades hepáticas. En ese mismo periodo fue la cuarta causa de muerte en personas mayores de 65 años y la séptima en individuos de 15 a 65 años de edad. En el año 2003 fue la sexta causa de muerte en hombres y la cuarta en mujeres (26,892 defunciones totales); para el 2006 ocupó el 5to lugar de morbilidad hospitalaria y en el 2008 el sexto lugar de mortalidad. Su incidencia es de 22 por cada 10,000 en individuos de 45 a 54 años de edad y aumenta a 83 por cada 10,000 de 65 a 74 años de edad. Otras publicaciones reportan que aproximadamente, 30% de estos eventos suceden en personas menores de 65 años y el resto (70%) en mayores de 65 años de edad.<sup>1, 5,6</sup>

## **Fisiopatología**

Cualquier daño al endotelio induce, proliferación del músculo liso, conduciendo eventualmente a la aterosclerosis. Las plaquetas secretan un factor mitógeno el cual incrementa la proliferación del músculo liso y ellas se agregan y facilitan la formación del trombo, el cual se incorpora a la lesión aterosclerótica. La correlación estenosis e

infarto es imprecisa hay síntomas si la luz disminuye a 2 mm cuadrados.<sup>13</sup> Si el aporte sanguíneo al cerebro es reducido gradualmente, se alcanza un umbral funcional debajo del cual las neuronas no funcionan pero permanecen morfológicamente intactas. Si el flujo sanguíneo se reduce aún más, aparece el daño morfológico (penumbra isquémica). En la isquemia cerebral severa la depleción de fosfatos de alta energía es un determinante mayor del daño y si no es restablecido, la necrosis es inevitable. Si el flujo sanguíneo cerebral normal de 50- 60 ml/100 gr/minuto cae a 10-15 ml/100 gr/minuto, hay privación de glucosa y oxígeno; a los pocos minutos de iniciada la isquemia las demandas energéticas exceden la capacidad de sintetizar ATP anaeróticamente a partir de los escasos depósitos de glucosa y glucógeno y de esta forma, fosfatos de alta energía son depletados; se acumula lactato e hidrogeniones en los tejidos en proporción a los depósitos de glúcidos presentes al inicio de la isquemia, como consecuencia de esto, el potasio sale de la célula, el sodio, el cloro y el calcio entran a la célula y muchos neurotransmisores entre los cuales se encuentran los aminoácidos excitatorios como son el glutamato y aspartato, son liberados en concentraciones tóxicas.<sup>7</sup>

El calcio intracelular activa las fosfolipasas, los cuales hidrolizan los fosfoglicéridos de la membrana celular y los transforman en ácidos grasos libres y éstos a su vez facilitan la peroxidación de radicales libres de otros lípidos de la membrana. Por otra parte el calcio activa las proteasas que lisan proteínas estructurales y activa la sintetasa del óxido nítrico para iniciar mecanismos de radicales libres. La pérdida de ATP rápidamente conduce a una entrada masiva de calcio a la célula y además liberación de calcio de los compartimentos intracelulares con el inicio de vasoconstricción.<sup>7</sup>

## **Factores de riesgo**

En un reciente registro que contó con 14 años de seguimiento clínico, se investigó la asociación entre el síndrome metabólico (SM) y el EVC; se encontró una estrecha correlación tanto etiológica, con el SM como un factor de riesgo por sí mismo para el EVC; actualmente se reconoce al SM como un importante factor de riesgo para eventos cardiovasculares adversos y mortalidad por el riesgo de desarrollo de aterosclerosis

generalizada y cerebral y, en consecuencia, para la presentación clínica del evento vascular. Los principales factores de riesgo modificables incluyen hipertensión, diabetes, fibrilación auricular, tabaquismo, hipercolesterolemia, obesidad, inactividad física y alcoholismo. La HTAS es, sin duda, el factor de riesgo modificable aislado más importante para la aparición de EVC tanto isquémico como hemorrágico; al igual la incidencia de EVC aumenta de 2 a 4 veces en pacientes con DM, siendo en este grupo de pacientes mayor la mortalidad y gravedad de un evento isquémico. <sup>6, 8</sup>

## **Clasificación**

Guía clínica para el diagnóstico y tratamiento del ictus de la Sociedad Española de Neurología:

- Infarto cerebral aterotrombótico. Es un infarto de tamaño medio o grande, cortical o subcortical, de localización carotidea o vertebro basilar.
- Infarto cardioembólico. Es un infarto de tamaño medio o grande, de localización habitualmente cortical, en el que se evidencia, en ausencia de otra etiología, cardiopatías embolígenas.
- Enfermedad oclusiva de pequeño vaso arterial (infarto lacunar). Es un infarto de pequeño tamaño (< 15 mm de diámetro) en el territorio de una arteria perforante cerebral.
- Infarto cerebral de causa inhabitual. Es un infarto de tamaño pequeño, medio o grande, cortical o subcortical, de localización carotidea o vertebrobasilar, en un paciente en el que se ha descartado el origen aterotrombótico, cardioembólico o lacunar.
- Infarto cerebral de origen indeterminado. Es un infarto de tamaño medio o grande, cortical o subcortical, de localización carótida o vertebro basilar, que puede, a su vez, subdividirse en: indeterminado por coexistencia de etiologías, indeterminado por estudio
- Inadecuado y/o insuficiente, y de causa desconocida (o criptogénico), cuando tras un exhaustivo estudio se han descartado todas las categorías anteriores.

Clasificación etiológica de los ictus hemorrágicos. Se aplicarán las siguientes categorías:

- a) Hemorragia por hipertensión arterial;
- b) Malformación vascular (malformaciones arteriovenosas, cavernoma);
- c) Anticoagulantes;
- d) Angiopatía amiloide;
- e) Otros. <sup>9</sup>

## **Diagnóstico**

El diagnóstico de ictus es clínico, apoyado en pruebas complementarias como la neuroimagen (TC o resonancia magnética craneal). Cuando el síndrome clínico es claro, el diagnóstico no presenta muchas dificultades, pero hay ictus con presentación clínica no habitual y numerosas enfermedades no vasculares con presentación clínica similar a un ictus, lo que se han denominado simuladores o stroke mimics. Por lo tanto hay síntomas neurológicos sospechosos de ictus que si aparecen aislados no se consideran indicativos de ictus: pérdida de conciencia, síncope, mareos inespecíficos o lipotimia, disartria, diplopía, debilidad general, vértigo, desequilibrio, crisis convulsivas, cuadros psicógenos o episodios de amnesia global transitoria. <sup>10</sup>

## **Manifestaciones clínicas y secuelas posteriores a EVC**

Posterior a un EVC, las personas que sobreviven tienen un alto riesgo de desarrollar un amplio rango de complicaciones, las condiciones secundarias comunes incluyen dolor, depresión, incontinencia, fatiga, infecciones de tracto urinario, úlceras de presión y caídas, estas condiciones pueden desarrollarse durante el periodo de recuperación agudo o post agudo. <sup>11</sup>

La alteración motora de una extremidad superior es una secuela común después de un EVC es caracterizada por paresia, pérdida de la destreza manual y patrones

sinérgicos; aproximadamente 40 a 45% de los que no fallecen experimenta déficit de la mano con un impacto considerable en las actividades de la vida diaria de un paciente con esta secuela. La aparición de espasticidad origina patrones posturales sinérgicos: patrón flexor es el que predomina cuyo componente es: flexión, aducción y rotación interna de codo, flexión de codo, muñeca y dedos; patrón extensor con hombro, codo, muñeca y dedos en extensión. Los movimientos voluntarios reaparecen con similar patrón, aunque eventualmente lo hacen como movimientos aislados, disminuyendo la espasticidad conforme aumentan los movimientos voluntarios; por lo tanto la recuperación de la función motora de la mano, requiere vencer la espasticidad de oposición y restaurar la relación agonista-antagonistas.<sup>12-15</sup>

## **Tratamiento**

Las técnicas de rehabilitación se han enfocado más en la restauración de la función del miembro inferior que en el de la extremidad superior, sin embargo es prioritario su manejo para llevar al paciente a una mayor independencia y autocuidado. Las vías sensitivas desempeñan un papel importante en el control motor, ya que las alteraciones sensoriales severas producen discapacidad similar a la paresia y una mala recuperación de la función motora agravando el pronóstico funcional.<sup>16</sup>

Entre las secuelas de EVC la hemiparesia es la más frecuente y discapacitante, 30 a 60% de los pacientes no son capaces de utilizar el brazo afectado; por lo tanto estrategias de rehabilitación son necesarias particularmente en la etapa subaguda (mas de 3 meses) y crónica (mas de un año) en las cuales la recuperación motora es lenta o no se presenta.<sup>18</sup> El tratamiento se divide en dos fases aguda y crónica. En la fase aguda se tiene como objetivo de tratamiento evitar las complicaciones del síndrome de reposo prolongado y evitar trastornos tromboembólicos, en la fase crónica se trabaja la función sensitiva motora aplicando técnicas diversas basado en diferentes enfoques:

### Enfoque tradicional.

Las técnicas de rehabilitación varían sus objetivos, según las evaluaciones y el enfoque terapéutico, se evalúa la manera de explorar las capacidades determinantes de la autonomía. La rehabilitación neuromuscular se basa en técnicas de aprendizaje como la evaluación y la autoevaluación, la repetición y reproducción y los resultados.

Estas técnicas se basan en tres constantes:

-La progresividad respetando los niveles de adquisición motora para obtener la integración de programas neurosensoriomotores a partir de la estrategia postural adecuada.

-La estimulación de la motricidad por numerosas y variadas informaciones sensoriales y sensitivas: vestibulares, cinestésicas y visuales para las actividades de apoyo, de estrategia postural y locomoción en una progresión próximo distal, táctiles y visuales para los movimientos voluntarios finos y diferenciados en una progresión disto proximal.

-La inhibición de las reacciones motoras patológicas y la facilitación de las posibilidades motoras perturbadas por los trastornos tónicos y sincinesias.

Algunos autores que a continuación se mencionan basan sus tratamientos en estos puntos tal es el caso de:

Bobath propuso que el aumento de tono muscular y de la actividad refleja surge por una falta de inhibición de un mecanismo reflejo postural dañado y observo que podría influir sobre el tono muscular modificando la posición y las articulación proximales del cuerpo, por lo que se basa su tratamiento en tres principios: 1) Disminuir la espasticidad, las sinergias y los patrones normales del movimiento utilizando técnicas de inhibición 2) Desarrollar patrones normales de postura y movimiento mediante técnicas de facilitación 3) Incorporar el lado hemipléjico en todas las actividades terapéuticas desde etapas iniciales para evitar su olvido, restablecer la asimetría e integrarlo en movimientos funcionales. <sup>16</sup>

Brunnstrom observó que los estímulos externos y los cambios de posición de las articulaciones provocaban cambios en las respuestas motoras del paciente en hemiparesia espástica. Propuso utilizar los estímulos aferentes para iniciar el movimiento que el paciente es incapaz de producir de manera voluntaria. Contrario a lo que confirmaba Bobath provocar las siguientes sinergias constituiría una fase intermedia necesaria para una futura recuperación y la selección del estímulo eferente dependería de la fase de recuperación, de forma inicial se utilizan los reflejos tónicos laberínticos, la estimulación propioceptiva o la resistencia a los movimientos para provocar las sinergias. Posteriormente se intenta el control voluntario de las sinergias mezclando diferentes patrones de movimiento.<sup>16</sup>

Kabath, Knott y Voss, técnica de facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) data del año 1960; se basa en la hipótesis de que todo esfuerzo voluntario es una respuesta a una estimulación del sistema nervioso central a partir de algunos receptores sensitivos; la facilitación neuromuscular propioceptiva propone mejorar la toma de conciencia del movimiento provocando una respuesta motora mediante estimulaciones propioceptivas; Las técnicas usadas son las presiones cutáneas, las tracciones y movilizaciones articulares, los estiramientos rápidos, el fortalecimiento de los movimientos débiles mediante movimientos sinérgicos y la utilización de directrices verbales.<sup>16</sup>

Rood basa su tratamiento en el empleo selectivo de receptores sensoriales para estimular o inhibir las reacciones motoras somáticas o autónomas de manera secuencial y respetando los esquemas pre y posnatales de desarrollo, busca la respuesta motora exigiendo el mínimo de energía.<sup>16</sup>

La comparación de Bobath, Facilitación Neuromuscular Propioceptiva y Técnica de Rood no han demostrado diferencia significativa en sus resultados.<sup>17</sup>

## **Enfoque actual: Terapia de Restricción y plasticidad cerebral**

La neurorehabilitación es un intento de manipular la plasticidad del sistema nervioso central para recobrar su funcionalidad. Uno de los descubrimientos más excitantes de la década pasada son los cambios neuroplásticos que ocurren en asociación con las terapias de rehabilitación observados en mapeos corticales de modelos animales a través de la resonancia magnética funcional y estimulación magnética transcraneal en humanos. Las conexiones neurales y los mapas corticales son continuamente remodelados, la capacidad potencial del cerebro para compensar las lesiones es un prerrequisito para las estrategias óptimas de rehabilitación. <sup>16,18</sup>

La recuperación de una función post lesión cerebral esta basada en dos mecanismos: proceso compensatorio y restitución (ambos ocurren simultáneamente en algunos casos). El proceso compensatorio es descrito como la reorganización funcional o adaptación funcional y es logrado por la reorganización de los circuitos neurales que persisten, permitiendo manejarse en diferentes circuitos, el entrenamiento lleva a la redistribución de la representación de áreas no dañadas y la reorganización de la corteza sensorial. <sup>19</sup>

La restitución parcial de un proceso neurofisiológico depende de la plasticidad cerebral, antes de que los circuitos neuronales sean reconstituidos. La reorganización plástica puede ocurrir a partir de dos tipos de procesos: primero una alteración en la sensibilidad sináptica relacionada a desenmascaramiento de conexiones existentes a través de cambios en la dinámica inhibitoria. En contraste a los cambios estructurales los cuales toman días o semanas en desarrollarse, esto sucede en segundos o minutos. Segundo, el nivel de reducción de actividad en el área de la lesión debilita las conexiones sinápticas entre sitio sano y dañado, lo cual deprime la función en las estructuras no dañadas. Numerosos acercamientos tales como la estimulación y manipulación de procesos inhibitorios pueden ser un modelo de recuperación. <sup>19</sup>

Neuroplasticidad asociada con terapia de restricción e inducción de movimiento: La evidencia precedente sugiere que la TRM en la hemiparesia crónica de extremidades superiores en adultos posterior a EVC debe ser asociada con cambios neurofisiológicos. Taub et al, fue el primero en demostrar que produce grandes cambios en la reorganización cortical correlacionados con mejoría en la función motora. <sup>18, 20, 21</sup>

### Terapia de Restricción y técnicas de shaping

La TRM esta basado en un programa realizado por E. Taub en 1980 con monos desaferentados donde no utilizaban una extremidad en la cual la sensación somática fue abolida quirúrgicamente (rizotomía dorsal) se separaron raíces sensoriales de nervios espinales, controlando las neuronas motoras la extremidad desaferentada, permaneciendo en un estado de excitabilidad reducida por varias semanas a meses no siendo capaces de coordinar movimientos de la extremidad; cuando las neuronas regresaban a su estado de excitabilidad adecuada y el animal recuperaba su habilidad para controlar movimientos, evitaba usarla por su historia de aprendizaje inmediato al periodo post- lesión denominado por Taub “aprendizaje del no uso”, sin embargo el uso de la extremidad desaferentada podía ser inducido mediante la inmovilización del brazo intacto y el entrenamiento de la extremidad afectada; de esta forma se logró reutilizar el brazo afectado, cuya utilidad fue permanente; este mismo mecanismo fue pensado para ser aplicado en humanos que presentan una hemiparesia leve a moderada posterior a un EVC. <sup>22--26</sup>

Las investigaciones al respecto demostraron que el aprendizaje de no uso de la extremidad superior con paresia puede ser modificado, por la restricción del movimiento de la extremidad sana por largos periodos el 90% del día y el entrenamiento de la afectada 6 horas al día por 2 semanas siendo el modelo más efectivo el shaping, de esta forma se va favoreciendo el control motor de el lado afectado. <sup>22-23</sup>

Shaping: revisiones sistémicas de modalidades de tratamiento en extremidades superiores con paresia sugieren que los pacientes se benefician de un programa de ejercicios en el cual las tareas funcionales son directamente entrenadas; aunque

estudios individuales no han llegado a un acuerdo si el incremento intensivo de terapia mejora la función motora, un reciente meta análisis demostró que la terapia intensiva puede mejorar el grado de recuperación en las actividades de la vida diaria; la práctica repetitiva de movimiento mejora la fuerza, velocidad y resistencia, mientras se presenta una adaptación sensorio motora que contribuye a la adaptación y recuperación de la patología neural.

El entrenamiento de tareas repetitivas es una técnica de rehabilitación específica que se combina frecuentemente con técnicas de reaprendizaje de habilidades motoras. La práctica de tareas por periodos extensos utilizando shaping (incremento progresivo en la realización de tareas en pasos graduales) para lograr la realización de una tarea funcional es característica de la TRM.<sup>27-28</sup>

Liepert, et al demostraron una expansión significativa en la representación motora cortical del abductor corto del pulgar de la mano más afectada; un resultado similar se presentó en un grupo de pacientes con EVC subagudo que recibieron una forma no intensiva de TRM. Grenberg et al notó un incremento en la activación del hemisferio lesionado por imagen de resonancia magnética posterior a la TRM que persistió por al menos 4 meses post tratamiento en un estudio de pacientes con EVC subagudo y crónico.<sup>18</sup>

Resultados de estudios de imagen resonancia magnética sugieren que el incremento en la función motora producida por la TRM puede ser asociado con un cambio en lateralidad de activación cortical motora hacia un hemisferio no dañado, otro estudio de imagen observo nueva activación en la corteza premotora-motora contralateral a la mano afectada en 3 sujetos e incremento en la activación de la corteza motora ipsilateral a la mano afectada en dos pacientes después de la TRM.<sup>19, 29</sup>

La TRM ha demostrado mejoría en la función de una extremidad superior parética posterior a EVC agudo (menos de 14 días) a través de su comparación con rehabilitación tradicional (10 pacientes en un estudio piloto controlado, aleatorizado, 5

recibieron rehabilitación tradicional (RT) y 5 TRM, las escalas de medición fueron Fulg Meyer, Mal y Arat todos los pacientes con TRM lograron mejoría significativa en el movimiento de la extremidad superior con paresia en comparación a control con mayor puntaje de las 3 escalas de medición) ; EVC subagudo (3 a 12 meses) una serie de casos evaluó la eficacia de la TRM en 6 pacientes a través de Fulg Meyer, Arat, Test de función motora de Wolf y Mal , 2 recibieron TRM, 2 RT y 2 fueron controles, el grupo TRM mejoró de forma sustancial y EVC crónico (> 12 meses) estudio aleatorizado, doble ciego, comparó la eficacia de la TRM con un programa de ejercicios en la extremidad superior con paresia de 35 pacientes, Fulg Meyer, Arat y Mal fueron aplicados antes y después del tratamiento después de la intervención diferencia significativa fue observada en Arat y Mal a favor del grupo de TRM. <sup>30</sup>

Series de casos reportan dificultad por parte de los pacientes para adherirse al programa de tratamiento, debido a que la terapia es extenuante; son necesarias intervenciones específicas que disminuyan la hemiparesia en límites clínicos reales.

Por lo tanto la TRM modificada es una opción la cual ha mejorado el control volitivo en estudios de casos, se lleva a cabo la práctica de tareas funcionales por 30 minutos 3 días por semana; el shaping también es aplicado en las sesiones de terapia, estimulando al paciente verbalmente para que progrese a actividades más complejas y la práctica de actividades de la vida diaria con el brazo afectado 5 días a la semana 5 horas al día por 10 semanas; cuatro pacientes con paresia espástica torácica por EVC crónico reportaron mejoría funcional posterior a TRM modificada en una unidad de rehabilitación con terapia en su casa 5 horas al día a través de la realización de actividades cotidianas por el mismo periodo, evaluando la mejoría a través del incremento en las puntuaciones de Arat , Mal y fulg meyer, reportándose mejoría en el uso de la extremidad parética y en la calidad del movimiento medido por el índice de MAL. <sup>31-32</sup>

## FUNCION MANUAL

La mano del hombre es una herramienta maravillosa, capaz de ejecutar innumerables acciones gracias a su función principal: la prensión, esto se debe a la disposición tan particular del pulgar, que se puede oponer a todos los demás dedos; desde el punto de vista fisiológico, la mano representa la extremidad efectora del miembro superior que constituye un soporte logístico y le permite adoptar la posición más favorable para una acción determinada. Sin embargo la mano no es solo un órgano de ejecución, también es un receptor sensorial extremadamente sensible y preciso cuyos datos son imprescindibles para su propia acción. Cuando la mano se prepara para tomar un objeto, los dedos largos se elongan por la acción de los músculos extensores, la extensión de los dedos disminuye desde el dedo índice al dedo meñique mientras que el pulgar se extiende y se separa en abducción.<sup>33</sup>

Los cinco dedos no tienen la misma relevancia en la utilización de la mano que comporta tres partes: la zona del pulgar, que desempeña un papel preponderante por su oposición a los otros dedos; la zona de las pinzas compuesta por el dedo índice y medio, indispensables para la pinza bidigital, pinza de precisión o tridigital (pulgarcillo, índice, medio) pinza empleada para alcanzar los alimentos; la zona de los alcances, borde cubital de la mano con los dedos anular y meñique indispensables para garantizar la firmeza de la presa con toda la palma de la mano.<sup>33</sup>

El hombro, codo y muñeca son estructuras mecánicas que contribuyen a la utilidad de la mano. La correcta sincronización de estas estructuras, junto con la motivación del paciente, produce un nivel alto de destreza y precisión. La función principal del codo junto con el hombro es dar estabilidad y posicionar la mano para realizar actividades funcionales; la pronosupinación, es indispensable para el control de la actitud de la mano permitiendo la colocación óptima de la mano para alcanzar un objeto, indispensable para llevar alimentos a la boca, para la higiene y protección ya que permite llevar la mano a cualquier punto del cuerpo.<sup>33, 34</sup>

“La muñeca es la articulación clave de la mano”, permite a la mano que adopte la posición óptima para la prensión; la posición de la muñeca en flexión o extensión influye en la posición de los dedos por la tensión de los músculos largos de los dedos, es decir, los extrínsecos, de hecho, la flexión completa de los dedos es posible únicamente con 20° de extensión de muñeca, que es la posición óptima de la mano. Los extensores de la muñeca son sinérgicos a los flexores de los dedos, los flexores de la muñeca son sinérgicos a los extensores de los dedos. Para poder tomar objetos con la fuerza adecuada, la muñeca debe ser estable y posicionada en ligera extensión y desviación cubital ya que, la mayor fuerza de las falanges medias y distales se logra en extensión y desviación cubital. <sup>33,34</sup>

La completa organización anatómica y funcional de la mano converge en la prensión y en la posibilidad de transmitir y recibir información; por tanto, el estímulo táctil hace importante la integridad de la mano. La posición funcional de la mano es el antebrazo en semipronación, muñeca en extensión de 30 a 45°, desviación cubital de 15° y dedos ligeramente flexionados, a partir de la cual se puede llevar a cabo la prensión con el mínimo de movilidad articular. <sup>33,34</sup>

### **Evaluación de la extremidad superior parética**

Varias escalas han sido descritas para evaluar extremidades superiores y la función manual posterior a un EVC. El Índice de motricidad es utilizado para determinar la recuperación motora posterior a un evento isquémico, el cual es fácil de aplicar y puede ser realizado en varias ocasiones en el transcurso de la rehabilitación de tales pacientes <sup>35</sup>

Test de función de mano de Jebsen Taylor: es una prueba individual propuesta en 1969 para evaluar la destreza unimanual y la efectividad de un tratamiento relacionado a la mano, fue creado para medir de forma cuantitativa tareas estandarizadas y evaluar amplios aspectos de la función manual comúnmente utilizados en actividades de la vida diaria, utilizado en investigaciones clínicas, dividida en 7 subpruebas. Se compara el tiempo en segundos antes y después del tratamiento en las siguientes actividades:

escribir una frase de mas de 24 letras, voltear 5 cartas de cartón del revés, levantar 5 objetos pequeños, simular comer, apilar 5 fichas, levantar 5 objetos no pesados (latas de 500 gramos vacías) y 5 objetos pesados (latas de 500 gramos de peso) cambiándolos de un lugar a otro. <sup>34, 36-38</sup>

Test de pinza fina: evalúa la calidad de la pinza fina al tomar cubos de 4, 2.5 y 1 cm<sup>2</sup>.  
<sup>34</sup>

Escalas de manipulación bimanual: se realizan ocho actividades y se evalúa la intervención de la mano parética (lanzar una pelota grande, rompa en pedazos una hoja de papel, enroscar y desenroscar la tapa de una botella, abrir un paquete sellado con cinta adhesiva y uno atado con un nudo sencillo, envolver un objeto de papel, recortar figuras geométricas y doblar una hoja de papel. <sup>34</sup>

## JUSTIFICACIÓN

El Evento Vascular Cerebral es una de las principales causas de mortalidad y discapacidad en el mundo. Se considera la tercera causa de muerte en los países desarrollados, sólo superado por la cardiopatía isquémica y los tumores malignos. Se estima que aproximadamente 20% de las personas que sobreviven requiere cuidados especiales durante tres meses después del EVC y 30% presenta una discapacidad grave y permanente. En México su prevalencia es del 11.15%, la arteria mayormente afectada es la cerebral media con mayor frecuencia en el sexo masculino. En el 2009 la incidencia de EVC en la UFRSXXI fue de 732 casos de los cuales en 189 mujeres y 166 hombres se presentaron secuelas como hemiparesia o hemiplejía.

Después del EVC, el tamaño de la representación cortical de la mano se sabe que disminuye, posiblemente debido a que la extremidad afectada no realiza actividad. Es por ello que se han propuesto diversos tratamientos rehabilitatorios. Entre ellos la terapia de restricción e inducción del movimiento (TRM) que ha demostrado que con un protocolo de tareas específicas en la cual se utiliza el brazo afectado con actividades repetitivas (shaping), el tamaño de la representación de las áreas corticales del brazo se incrementa, comprobado por estudios de neuroimagen debido a la reorganización cortical relacionada con la TRM; en etapas aguda, subaguda y crónica; destacando que dicha mejoría permanece por lo menos más de 2 años.

La búsqueda de opciones terapéuticas continúa, debido a los diversos resultados descritos en la literatura con esta modalidad de manejo. Se genera el interés del presente trabajo, el cual es valorar el efecto de la terapia modificada de restricción e inducción del movimiento aunada a un programa sensorio motor en la recuperación de la función manual de la extremidad parética en pacientes con evento vascular cerebral subagudo o crónico.

## PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es el efecto de la terapia modificada de restricción e inducción del movimiento aunada a un programa de terapia sensorio motor en la recuperación de la **función manual** de la extremidad parética en pacientes con EVC subagudo o crónico evaluada mediante diferentes escalas?

### Preguntas secundarias

En pacientes con extremidad superior parética secundaria a EVC subagudo o crónico:

1-¿Cuál es la **función de hombro y codo** antes y después del tratamiento con la aplicación del subítem de extremidad torácica hombro, codo de índice motor?

2- ¿Cómo se modifica la **sensibilidad táctil de brazo y propioceptiva de hombro y codo** al término de la terapia medida con el subítem de la escala de Fulg Meyer?

3-¿Cuál es la relación entre la **destreza unimanual y calidad de pinza fina** al término de la terapia?

## HIPOTESIS DE TRABAJO

La terapia modificada de restricción e inducción del movimiento aunada a un programa de terapia sensorio motor mejorará la función manual de la extremidad parética de los pacientes con EVC en por lo menos 8 puntos ( $\pm 7.38$  puntos) evaluada con la escala Fulg Meyer. \*

### Hipótesis secundarias

En pacientes con extremidad superior con paresia secundaria a EVC subagudo o crónico:

1. La **función de hombro y codo** mejora después de la terapia de restricción evaluada con el subitem de extremidad torácica hombro, codo de índice motor.
2. La **sensibilidad táctil de brazo y propioceptiva de hombro y codo** mejora al término de la terapia medida con el subítem de la escala de Fulg Meyer.
3. La **destreza unimanual** tendrá una relación positiva con la calidad de **pinza fina** al término de la terapia.

\*Se tomó de la mejoría en la función de la extremidad superior medida con la escala Fulg Meyer, encontrada en pacientes con características semejantes a las de los pacientes de este trabajo, sometidos a terapia de restricción-inducción del movimiento publicado en 2008.<sup>18</sup>

# OBJETIVOS

## General

Describir el efecto de la terapia modificada de restricción e inducción del movimiento aunada a un programa de terapia sensorio motor en la recuperación de la **función manual** de la extremidad parética en pacientes con EVC subagudo o crónico.

## Específicos

En pacientes con extremidad superior parética secundaria a EVC subagudo o crónico:

1. Medir la **función de hombro y codo** después de la terapia de restricción evaluada con el subítem de extremidad torácica hombro, codo del índice motor.
2. Conocer la **sensibilidad táctil de brazo y propioceptiva de hombro y codo** al término de la terapia medida con el subítem de la escala de Fulg Meyer.
3. Medir la relación entre **destreza unimanual** con la calidad de **pinza fina** al término de la terapia.

## VARIABLES

### Variables Independientes

#### ➤ Evento Vascular Cerebral

**Definición conceptual:** trastorno clínico neurológico de manifestación casi siempre súbita debido al aporte insuficiente de sangre al cerebro. Se le denomina establecido cuando los síntomas persisten durante 24 horas. <sup>8</sup>

**Definición operacional:** se consideraron a aquellos pacientes que acudieron a solicitar atención médica a la consulta externa de rehabilitación de la UMFRSXXI, cuya nota de envío tenía el diagnóstico de EVC isquémico o hemorrágico con hemiparesia como secuela actual.

**Indicadores:** lo referido por la nota de envío y comprobado por exploración física.

**Tipo de variable:** cualitativa, nominal

#### ➤ Terapia de restricción e inducción del movimiento

**Definición conceptual:** técnica de rehabilitación desarrollada por Edward Taub en 1980 en el cual se trabaja el aprendizaje de no uso de la extremidad afectada que puede ser modificado, por la restricción del movimiento de la extremidad sana por largos periodos y el entrenamiento de la afectada, con el fin de mejorar la función motora y sensorial del paciente con hemiparesia por EVC.<sup>43</sup>

**Definición operacional:** se restringió la actividad de la extremidad superior no afectada a través de un cabestrillo o venda elástica con el codo flexionado a 90° en aducción y con el brazo parético se trabajaron actividades de un programa sensorio motor en el área de terapia ocupacional( Anexo 5) y un programa en su domicilio (anexo 6)

**Indicadores:** la restricción del brazo no afectado y las actividades con la extremidad parética se llevaron a cabo por el mismo terapeuta en el área de terapia ocupacional y en el domicilio del paciente con ayuda del familiar.

**Tipo de variable:** cualitativa, nominal

## ➤ Programa sensorio motriz de terapia ocupacional

**Definición conceptual:** programa del área de terapia ocupacional cuyo fin es fomentar en el paciente con paresia de extremidad torácica por EVC isquémico o hemorrágico a través de la restricción de la movilidad de la extremidad superior sana y el un entrenamiento sensorial y motor la mejoría en la función motora de la extremidad afectada.<sup>19</sup>

**Definición operacional:** se aplicó un programa de entrenamiento motor y sensorial modificado por González que tiene 18 apartados para favorecer la función motora y 6 para la sensorial; Algunas actividades que incluye son: 1) colocar frente al paciente a una distancia de 10cm 4 cubos, 4 conos y 4 esferas, solicitarle que los tome con la mano afectada durante 5 segundos y los suelte, 2) colocar sobre la mesa 10 conos, del lado contrario al afectado a una distancia de 30cm, indicarle al paciente que los lleve al lado contrario formando torres, 3) entrenamiento sensorial: con los ojos cerrados colocar diferentes objetos en la palma de la mano del paciente y pedirle que identifique las formas de los objetos. Las actividades específicas se muestran en el anexo 5.

Se agregó además, un programa para realizar en su domicilio. Las actividades que realizaron fueron: a) Pasar las texturas sobre la extremidad superior tratando de identificarla, b) Dibujar sobre la piel del brazo, antebrazo, muñeca y dedos letras y números tratando de identificarlos, c) Colocar en la mesa a una distancia aproximada de 30cm un cubo una pelota y un cono o vaso, tratar de llevarlo por arriba y por detrás de la cabeza y dejarlo en el lado contrario de donde se tomó. Las actividades específicas se describen en el anexo 6.

**Indicadores:** el programa fue proporcionado siempre por el mismo terapeuta en el área de terapia ocupacional, otorgándose 3 sesiones por semana, de 1 hora cada una con un total de 24 sesiones. Se explicó con detalle el programa de casa a paciente y familiar este se realizó por 5 horas diarias de lunes a viernes; cada ítem se llevó a cabo 5 minutos progresando de tareas simples a más complejas. Ambos tuvieron una duración de 8 semanas.

**Tipo de variable:** cualitativa, nominal

## **Variables dependientes:**

### ➤ **Función manual**

**Definición conceptual:** es la capacidad de una persona para que a través de la mano (segmento efector) y de su principal función la prehensión se realicen múltiples movimientos y acciones voluntarias necesarias para la supervivencia y relación con el medio ambiente. <sup>29</sup>

**Definición operacional:** se evaluó la función manual considerando aspectos motores y sensoriales. Dentro de los aspectos motores la función de mano a través el test de calidad de pinza fina (anexo 2), destreza bimanual con el test de manipulación bimanual (anexo 2) así como el test de jebesen taylor (anexo 3) y sensoriales se valoro la sensibilidad táctil y propioceptiva de muñeca y pulgar (sub ítem de la escala de Fulg Meyer anexo 2),

**Indicador:** la evaluación de las escalas mencionadas fue llevada a cabo por el medico responsable de la investigación, se llevo a cabo al inicio y final de la terapia.

**Escala de medición:** cuantitativa ordinal

### ➤ **Función motora en extremidad torácica**

**Definición conceptual:** Capacidad que tiene una persona de realizar de forma voluntaria movimientos utilizando el sistema nervioso y musculo esquelético en respuesta al medio ambiente<sup>13</sup>

**Definición operacional:** Se valoro abducción de hombro y flexión de codo de la extremidad parética a través del Índice Motor para extremidades torácicas (IM) sumando cada puntaje obtenido en las dos áreas de evaluación, siendo el 100% lo máximo (anexo 4). Se descarto la valoración de IM de mano debido a que se aborda en

extenso al valorar la función de mano. Se complemento con la valoración de la sensibilidad táctil de brazo y propioceptiva de hombro y codo. (anexo 2)

**Indicador:** el índice motor fue aplicado por el investigador responsable al inicio y término de la terapia.

**Tipo de variable:** Cuantitativa ordinal

### **Variables demográficas**

#### **Edad**

**Definición conceptual.** Tiempo en años que ha vivido un sujeto desde su nacimiento.

**Definición operacional.** Edad referida por el paciente o expediente clínico.

**Indicadores.** Número de años.

**Escala de medición.** Cuantitativa, de razón

#### **Sexo**

**Definición conceptual.** Caracteres anatómicos y fisiológicos que distinguen a un macho de un hembra entre los individuos de una misma especie.

**Definición operacional.** Lo referido por el paciente.

**Indicador.** Femenino o Masculino.

**Tipo de variable.** Cualitativo, nominal.

## CRITERIOS DE SELECCIÓN

### **Criterios de inclusión:**

1. Pacientes con EVC de tipo isquémico o hemorrágico con un tiempo de evolución mayor de tres meses.
2. Diagnostico de paresia espástica que afecte una extremidad torácica
3. Edad comprendida entre 20 y 75 años de edad
4. Con un índice motor de mano de 22 y 26, es decir que el paciente fuera capaz de tomar un cubo venciendo la gravedad y contra resistencia.
5. Con una escala de Ashworth modificada menor a 3
6. Con capacidad de comprender órdenes sencillas

### **Criterios de no inclusión:**

1. Historia de más de un evento vascular cerebral isquémico o hemorrágico
2. Pacientes con conductas disruptivas (alucinaciones, agresividad)
3. Pacientes que cursaron con algún padecimiento en etapa terminal y /o con patologías intercurrentes (lesión de hombro) que intervinieran con la realización de actividades en la investigación.
4. Déficit cognitivo mayor y/o afasia sensorial o mixta.
5. Pacientes con enfermedades metabólicas (HTAS, DM, etc.) descontrolados
6. Pacientes con enfermedades concomitantes como enfermedad de Parkinson, artritis reumatoide con afectación de articulación de muñeca y dedos, tendinitis de flexores, extensores o intrínsecos de la mano o amputación de algún dedo que limite la realización de prensión manual y pinza fina del paciente.
7. No aceptación de firma de consentimiento informado

### **Criterios de eliminación:**

- 1.- Pacientes que no cumplan con al menos el 80% de asistencia al tratamiento
- 2.- Pacientes que durante su programa rehabilitador presenten alguna alteración y requieran manejo hospitalario.
- 3.- Pacientes que abandonen el tratamiento

## TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO

### **Tipo de estudio**

Clínico

### **Diseño del estudio:**

Ensayo clínico no controlado, intragrupo

## ASPECTOS ESTADISTICO

### Muestreo

No probabilístico de casos consecutivos

### Tamaño de la muestra

El cálculo del tamaño de muestra se realizó para ensayar la hipótesis de trabajo y se efectuó para una diferencia entre mediciones de 8 puntos y una desviación estándar de 7.38 ms, \*\* considerando valores  $\alpha = 0.05$  y  $\beta = 0.90$ .

Se utilizó la fórmula para comparación de medias en poblaciones infinitas y sin reemplazo:

$$n = \frac{Z^2 DE^2}{d}$$

Donde:

$$Z = 1.96$$

$$DE = 7.38 \text{ ms}$$

$$d = 8 \text{ ms}$$

$$n = \frac{1.96^2 (7.38)^2}{8} = \frac{3.84 (54.46)}{8} = \frac{209.14}{8} = 26.14$$

Para un total de 27 pacientes.

**\*Se tomó la mayor diferencia de mejoría en la función de la extremidad superior calculada en puntos con la escala Fulg Mayer, encontrada en pacientes con características semejantes a las de los pacientes de este trabajo, sometidos a terapia de restricción-inducción del movimiento, así como la menor desviación estándar para cubrir todos los valores.**<sup>18</sup>

## **ANALISIS ESTADISTICO**

Mediante la prueba de Shapiro Wilk se encontró que la edad y el tiempo de evolución del EVC medido en días tuvo una distribución normal. El resto de las variables pertenecen a calificaciones de escalas, pero se muestran con promedio y desviación estándar para una mejor utilización de la información, pero para su análisis inferencial se utilizó estadística no paramétrica. Las comparaciones de los diferentes test de función manual antes y después de la realización del programa sensoriomotriz con la terapia modificada de restricción del movimiento se midió mediante la prueba de Wilcoxon. La relación entre la destreza unimanual con la calidad de la pinza fina se valoró con el coeficiente de correlación de Spearman. Se consideró como significativo a todo valor de  $p < 0.05$ .

## Descripción general del estudio

### Sujetos

Previa firma de la carta de consentimiento informado ingresaron al estudio pacientes con diagnóstico de paresia espástica de una extremidad torácica como secuela de evento vascular cerebral derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social referidos a la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación siglo XXI, los cuales acudieron al área de terapia ocupacional en el periodo de tiempo comprendido del 20 de septiembre al 20 de noviembre.

Para fines de este estudio se incluyeron pacientes con EVC de tipo isquémico o hemorrágico, con un tiempo de evolución mayor de tres meses; con evaluación del índice motor de mano en el cual el paciente pudo tomar el cubo, fue capaz de sostenerlo contra gravedad pero no contra resistencia y aquellos que al tomarlo contra gravedad vencen la resistencia (22 y 26, respectivamente). Con una escala de Ashworth modificada menor a 3 y con capacidad de comprender órdenes sencillas

### Procedimientos

1. **Captación**. Los pacientes fueron referidos por médicos adscritos del área de consulta externa con criterios ya referidos, ingresando en total al estudio 23, se realizó la evaluación inicial de acuerdo a la hoja de captación de datos recabando el nombre del paciente, afiliación, edad, tiempo de evolución y tipo de EVC. (Anexo 2)

2. **Evaluación de la función manual de la extremidad parética**. Las siguientes evaluaciones se llevaron a cabo al inicio y término de la terapia.

Test de Jebsen Taylor. Con el paciente sentado frente a una mesa se realizaron 7 subpruebas, comparando el tiempo en segundos medido por cronometro. Los aspectos que se midieron fueron: escribir una frase de mas de 24 letras, voltear 5 cartas de cartón del revés al derecho, levantar 6 objetos pequeños ( 2 tapas de refresco, 2

monedas de un peso y 2 clips) e introducirlos en un recipiente, simular comer , apilar 5 fichas, levantas 5 objetos no pesados (latas de 500 gramos vacías ) y 5 pesados (latas de 500 gramos de peso) cambiándolos de un lugar a otro; toda las actividades se realizaron sobre una tabla de madera. (Anexo 3)

Test de Calidad de Pinza Fina. Se les pidió tomar tres cubos de diferentes tamaños (1.4, 2.2 y 3.3 cm<sup>2</sup>) y de acuerdo a como lograban tomarlos se les dio un puntaje. (Anexo 2)

Test de Manipulación Bimanual. Se realizaron ciertas actividades y se evaluó la intervención de la mano parética otorgando un puntaje, las cuales fueron: lanzar una pelota grande, romper en pedazos una hoja de papel, enroscar y desenroscar la tapa de una botella, abrir un paquete sellado con cinta adhesiva y uno atado con un nudo sencillo, envolver un objeto en una hoja de papel para formar un paquete, recortar figuras geométricas y doblar una hoja de papel e introducirla en un sobre. (Anexo 2)

Sub ítem de la Escala de Fulg Meyer Palma de la Mano y propiocepción de muñeca y pulgar. Se les evaluó sensibilidad superficial en la palma de la mano con un martillo neurológico así como la propiocepción; se les solicitó cerrar los ojos e identificar donde se les estaba tocando, asignando un valor a lo realizado (anexo 2)

### **3. Evaluación de la función extremidad torácica.**

Índice Motor. Se les pidió realizar abducción de hombro y flexión de codo asignando un puntaje de acuerdo a esta escala (anexo 4).

Sub ítem de la Escala de Fulg Meyer de brazo y propiocepción de hombro y codo. Se evaluó sensibilidad superficial en el brazo con un martillo neurológico así como la propiocepción; se les solicitó cerrar los ojos e identificar donde se les estaba tocando (hombro, codo) asignando un valor a lo realizado (anexo 2)

**4. Terapia de restricción e inducción del movimiento.** Se les solicito sentarse frente a la mesa con la colocación de cabestrillo o venda elástica en extremidad no afectada con aducción y flexión de codo a 90°, para finalmente trabajar así el programa sensorio motor modificado por González con la extremidad torácica con paresia.

5. Programa sensorio motor. Se trabajaron las actividades específicas para entrenamiento motor y sensorial en la extremidad con paresia, las cuales se detallan en el anexo 5, una hora 3 veces a la semana aunado a un programa en su domicilio (anexo 6); el cual se llevó a cabo en su hogar 5 horas de lunes a viernes, ambos por 8 semanas, al término de las cuales se hizo una valoración final de las variables de estudio.

El material utilizado fue: conos, pelotas, palillos chinos, cubos de plástico, frascos , objetos y canicas de diversos tamaños, esferas de unicel, rompecabezas, tabla de tuercas, cilindros de madera, figuras geométricas de plástico, objetos de diferentes tamaños, telas de diferentes texturas, algodón.

### **Procesamiento y análisis de la información.**

Los resultados de cada prueba se almacenaron inicialmente en los anexos correspondientes; después fueron capturados en hoja de cálculo del programa Excel, para su posterior análisis y finalmente procesados con el paquete estadístico SPSS 18.

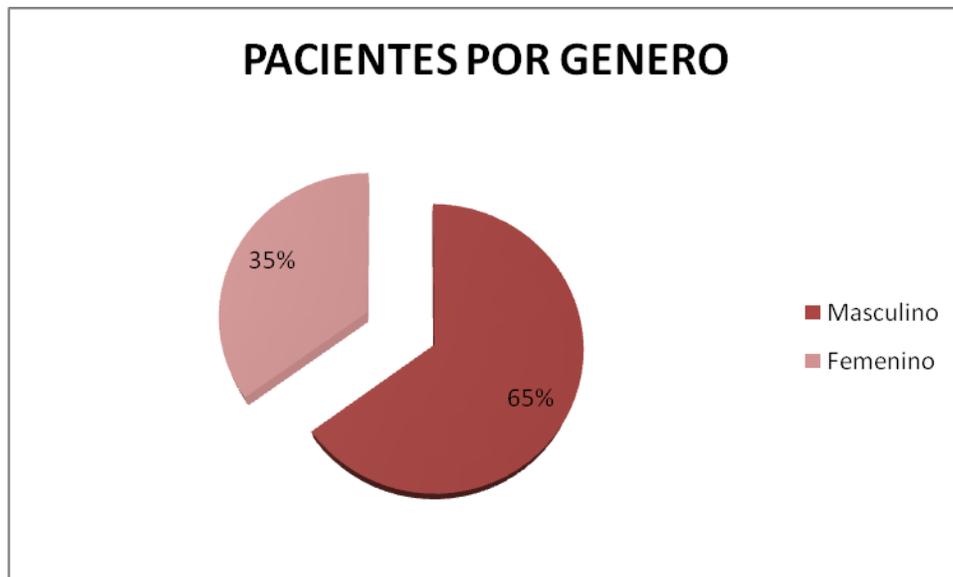
## **ASPECTOS ETICOS**

Este estudio cumple con las normas y criterios establecidos por la ley general de salud en materia de investigación, en su título segundo sobre los aspectos éticos en la investigación con seres humanos. Al igual con los requisitos establecidos por la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial adaptada por la 18va. Asamblea Médica Mundial, Helsinki Finlandia en Junio de 1964, sometida a cinco revisiones y dos clarificaciones, creciendo considerablemente por esto su longitud de 11 a 32 párrafos, enmendada actualmente por la: Nota de Clarificación del Párrafo 30, agregada por la Asamblea General de la AMM, Tokio 2004 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, octubre 2008.

## RESULTADOS

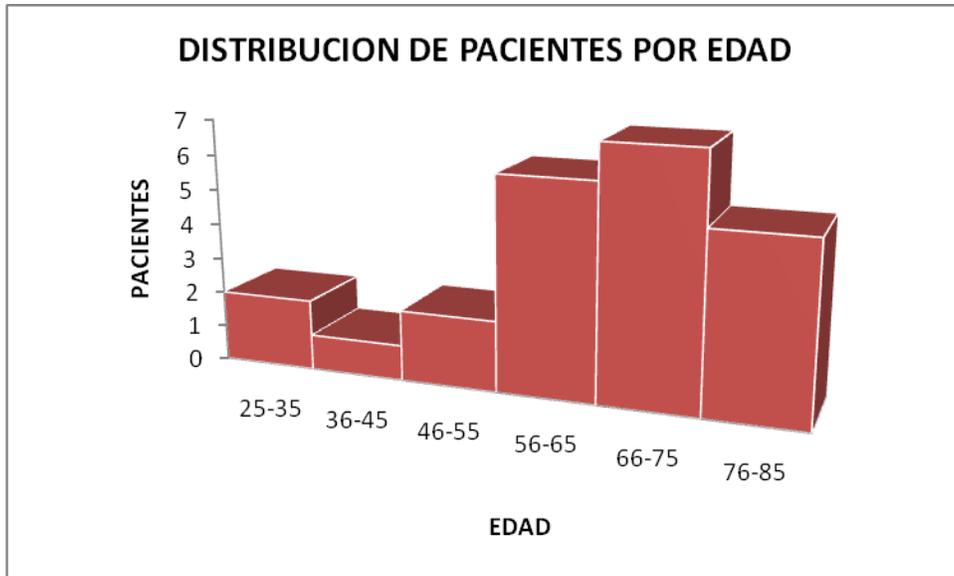
### Características de la población general.

Participaron 24 pacientes, de los cuales uno fue excluido por presentar crisis convulsivas de etiología no precisada, que ya no le permitieron regresar al estudio; por lo que la muestra final quedó constituida por 23 personas, cantidad que constituye una diferencia menor al 20% de la obtenida en el tamaño de la muestra, por lo que se considera que aún es representativa. De los 23 sujetos, del sexo femenino fueron 8 (34.8%) y masculinos 15 (65.2%) (Gráfica 1). La edad promedio fue de 63 años ( $63 \pm 14.9$  años; rango 32-85 años (Gráfica 2). El tipo de EVC fue isquémico en 21 (91.3%) y hemorrágico en 2 (8.7%) (Gráfica 3); de los cuales 13 (56.5%) tenían afectado el lado derecho y 10 (43.5%) el lado izquierdo (Gráfica 4). El tiempo de evolución osciló entre 3 y 24 meses con una media de  $7.7 \pm 4.8$  meses (Gráfica 5).



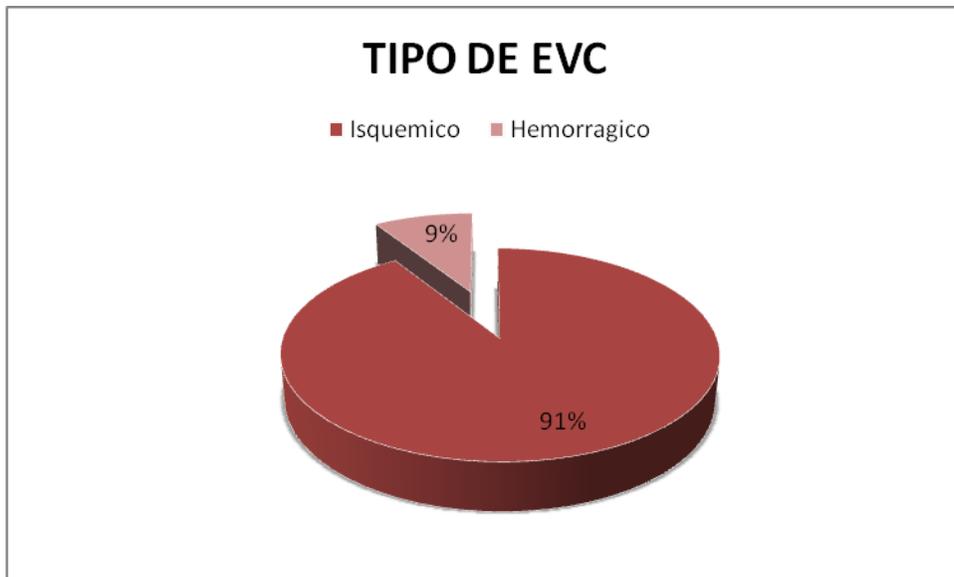
Gráfica 1. Distribución por sexo de los 23 pacientes con evento vascular cerebral sometidos a terapia de restricción del movimiento.

Fuente: hoja de captación de datos.



Grafica 2. Distribución por grupos de edad de los 23 pacientes con evento vascular cerebral sometidos a terapia de restrcción del movimiento.

Fuente: hoja de captación de datos.



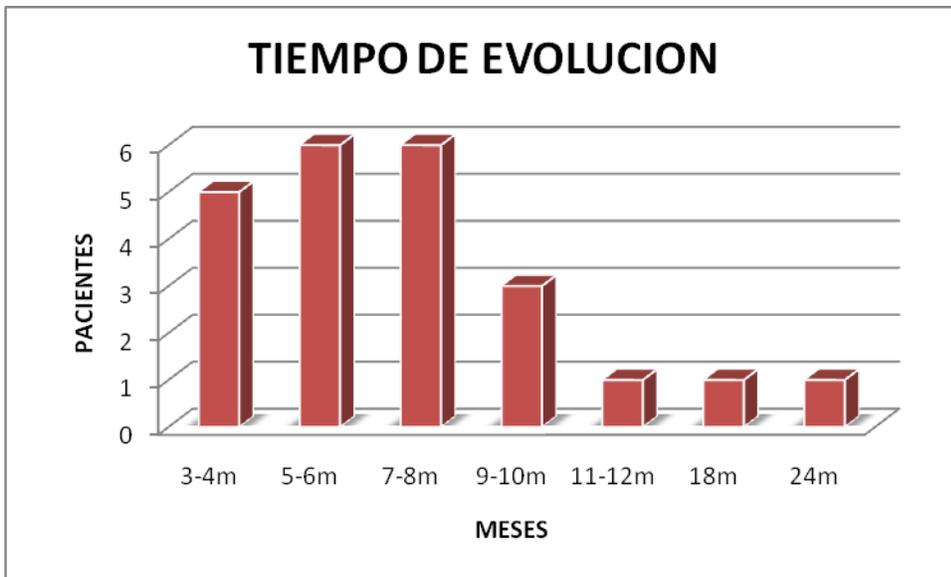
Gráfica 3. Diagnóstico del tipo de EVC de los 23 pacientes sometidos a terapia de restrcción del movimiento.

Fuente: hoja de captación de datos.



Gráfica 4. Frecuencia de lado afectado de los 23 pacientes con evento vascular cerebral sometidos a terapia de restrcción del movimiento.

Fuente: hoja de captación de datos.



Gráfica 5. Distribución por tiempo de evolución de los 23 pacientes con evento vascular cerebral sometidos a terapia de restrcción del movimiento.

Fuente: hoja de captación de datos.

## Evaluación de la función manual de la extremidad parética

En el Test de Jebsen Taylor, la evaluación inicial mostró un mayor tiempo medido en minutos y segundos para todas las tareas, pero fueron más altas en la realización de la subprueba simular comer ( $194.71 \pm 116.26$ ), levantar objetos pequeños ( $180.41 \pm 139.24$ ) y pesados ( $187.25 \pm 128.79$ ). Posterior al tratamiento se observó una reducción en el tiempo requerido para la realización de las tareas, con una diferencia promedio sobre todo en levantar objetos pesados de 63 segundos y simular comer de 77 s. (Tabla 1).

En la prueba de Manipulación bimanual, donde se valora la calidad de la intervención del lado afectado en función de patrones de movimiento, se apreció una mayor dificultad para abrir un paquete atado con una cinta ( $1.26 \pm 6.1$ ) y recortar figuras geométricas ( $1.26 \pm 5.4$ ), como puede apreciarse pues corresponden a los menores promedios iniciales cuando se compara con las otras subpruebas; sin embargo posterior a la terapia la diferencia promedio en puntos mayor se ubicó en abrir un paquete atado con una cinta con 0.82 puntos y lanzar una pelota con 0.79 puntos. (Tabla 2)

Los resultados del Test de pinza fina que valora la calidad de pinza al tomar cubos de diferentes tamaños se muestran en la tabla 3, donde hubo mayor puntuación al tomar cubos de  $2.2 \text{ cm}^2$ , misma diferencia que se mantuvo al terminar el tratamiento, coincidiendo con la mayor diferencia final (0.87 puntos).

Con la aplicación de la escala de Fulg Meyer usando los subítems de sensibilidad de la palma de la mano y propiocepción de muñeca y pulgar posterior a la terapia la diferencia promedio en puntos mayor se ubicó en propiocepción de muñeca y pulgar con 0.63. (Tabla 4)

La escala de Índice Motor, mostró que la abducción del hombro estaba más afectada ( $18.65 \pm 2.77$ ) cuando se comparó con la flexión de codo. Al término de manejo ambos

mejoraron de una forma muy similar, con diferencias finales entre ambos de apenas 0.05 puntos. (Tabla 5)

En la parte de sensibilidad de brazo y propiocepción de hombro y codo evaluado con los subitem de la escala de Fulg Meyer las mayores puntuaciones correspondieron a hombro y codo, quienes también mostraron una mayor cambio al final del manejo rehabilitatorio. (Tabla 4).

Tabla 1. Promedio y desviación estándar de los tiempos de realización de tareas medidos en segundos del test de Jebsen Taylor antes y después de la terapia de restricción e inducción del movimiento más el programa sensorio motor en los 23 pacientes con diagnóstico de evento vascular cerebral subagudo y crónico.

### Test de Jebsen-Taylor

Subpruebas	V. Inicial (s) X ± DE	V. Final (s) X ± DE	Diferencia promedio	Valor de p (Wilcoxon)
Escribir una oracion	122.33±81.47	89.67±54.95	32.66	.011
Voltear cartas	123.77±69.74	69.49±47.01	54.28	.035
Levantar objetos pequeños	<b>180.41±139.24</b>	127.46±127.12	52.95	.001
Simular comer	<b>194.71±116.26</b>	117.62±72.29	77.09	.001
Apilar fichas	96.62±60.55	66.27±43.79	30.35	.035
Levantar objetos lijeros	138.64±114.75	89.93±71.01	48.71	.011
Levantar objetos pesados	<b>187.25±128.79</b>	123.28±84.30	63.97	.001
<b>Tiempo total de realización de la prueba</b>	1,043.73±710.8	683.72±500.64	360.01	

V. = Valoración      X= Promedio      D.E. = Desviación estándar      s = segundos

Tabla 2. Promedio y desviación estándar de la realización de tareas medidos en la prueba de manipulación bimanual antes y después de la terapia de restricción e inducción del movimiento más el programa sensorio motor en los 23 pacientes con diagnóstico de evento vascular cerebral subagudo y crónico.

### Prueba de Manipulación Bimanual

Tareas	V. Inicial (s) X ± DE	V. Final (s) X ± DE	Diferencia promedio	Valor de p (Wilcoxon)
Lanzar pelota	1.60±.65	2.39±.49	0.79	.001
Romper en pedazos una hoja	1.69±.70	2.34±.48	0.65	.001
Enroscar y desenroscar una tapa	1.43±.50	2.08±.51	0.65	.001
Abrir un paquete atado con cinta	<b>1.26±.61</b>	<b>2.08±.51</b>	0.82	.001
Abrir un paquete atado con un nudo	1.34±.64	2.00±.60	0.66	.001
Envolver un objeto en hoja de papel	1.69±.47	2.36±.58	0.67	.001
Recortar figuras geometricas	<b>1.26±.54</b>	<b>1.73±.61</b>	0.47	.002
Doblar una hoja	1.73±.68	2.36±.49	0.63	.002
<b>Calidad de la intervención total</b>	12±4.99	17.34±4.27	5.34	

V. = Valoración      X= Promedio      D.E. = Desviación estándar

Tabla 3. Promedio y desviación estándar de la realización de tareas en el test de pinza fina antes y después de la terapia de restricción e inducción del movimiento más el programa sensorio motor en los 23 pacientes con diagnóstico de evento vascular cerebral subagudo y crónico.

### Test de pinza fina

Tareas	V. Inicial (s) X ± DE	V. Final (s) X ± DE	Diferencia promedio	Valor de p (Wilcoxon)
4 cm <sup>2</sup>	1.21±.42	1.95±.56	0.74	.001
2 cm <sup>2</sup>	<b>1.39±.49</b>	<b>2.26±.44</b>	0.87	.001
1 cm <sup>2</sup>	1.34±.64	1.95±.47	0.62	.001
<b>Puntuación total dela prueba</b>	12±4.99	17.34±4.27	5.34	

V. = Valoración      X= Promedio      D.E. = Desviación estándar

Tabla 4. Promedio y desviación estándar de la puntuación en la escala de Fulg Meyer en el subítem de sensibilidad de brazo, palma de la mano y propiocepción de hombro, codo, muñeca y pulgar antes y después de la terapia de restricción e inducción del movimiento más el programa sensorio motor en los 23 pacientes con diagnóstico de evento vascular cerebral subagudo y crónico.

**Escala de Fulg Meyer (subítem: sensibilidad y propiocepcion de extremidad superior)**

<b>Tareas</b>	<b>V. Inicial (s) X ± DE</b>	<b>V. Final (s) X ± DE</b>	<b>Diferencia promedio</b>	<b>Valor de p (Wilcoxon)</b>
Sensibilidad de palma de la mano	1.52±.59	2.00±.52	0.48	.002
Propiocepción de muñeca y pulgar	3.00±1.38	3.63±.78	0.63	.011
Sensibilidad de Brazo	1.52±.59	1.91±.59	0.39	.007
Propiocepción de hombro y codo	3.30±1.14	3.73±.78	0.43	.059
<b>Puntuacion total</b>	<b>9.34±3.7</b>	<b>11.27±2.67</b>	<b>1.93</b>	

V. = Valoración      X= Promedio      D.E. = Desviación estándar

Tabla 5. Promedio y desviación estándar de la puntuación en la escala Índice motor de hombro y codo antes y después de la terapia de restricción e inducción del movimiento más el programa sensorio motor en los 23 pacientes con diagnóstico de evento vascular cerebral subagudo y crónico.

**Índice Motor de hombro y codo**

<b>Tareas</b>	<b>V. Inicial (s) X ± DE</b>	<b>V. Final (s) X ± DE</b>	<b>Diferencia promedio</b>	<b>Valor de p (Wilcoxon)</b>
Abducción de hombro	18.65±2.77	22.21±3.80	3.56	.001
Flexión de codo	20.60±3.14	24.21±2.06	3.61	.001
<b>Puntuacion total</b>	<b>39.25±5.91</b>	<b>46.42±5.86</b>	<b>7.17</b>	

V. = Valoración      X= Promedio      D.E. = Desviación estándar

## Análisis estadístico

En el Test de Jebsen Taylor, las diferencias estadísticas fueron significativas en todas las tareas, con mayor diferencia de puntos en simular comer y levantar objetos pesados. ( $p = 0.035$ ; Wilcoxon). De igual forma, al valorar la calidad de la intervención del lado con paresia mediante la prueba de Manipulación bimanual, se observó que todas las tareas aumentaron su puntuación en una forma estadísticamente significativa ( $p < 0.002$ ; Wilcoxon) con mayor diferencia antes-después del manejo en abrir un paquete atado con una cinta (0.82 puntos). Y lo mismo sucedió al aplicar la prueba estadística de Wilcoxon al Test de pinza fina, pues la diferencia fue significativa en todas las áreas.

En la aplicación de los subitem de la escala de Fulg Meyer de sensibilidad de la palma de la mano y propiocepción de muñeca y pulgar (relacionada con la **función manual**) y sensibilidad de brazo más propiocepción de hombro y codo, se encontró que la diferencia medida en puntos fue significativa para todos ( $p < 0.011$ ; Wilcoxon), excepto para propiocepción de hombro y codo ( $p = 0.59$ ; Wilcoxon) (Tablas 4 y 6).

Acorde a lo anterior, al aplicar el índice motor, a pesar de una mayor afectación de abducción de hombro estaba ( $18.65 \pm 2.77$ ), la mejoría en puntos fue significativa para todas las mediciones al final de la terapia de restricción e inducción del movimiento. (Tabla 5).

Se correlacionó el Test de Jebsen Taylor (TJ) con el Test de calidad de Pinza Fina (PF) encontrando una relación moderada entre el primero (TJ) en la tarea de levantar objetos ligeros con PF cubos de  $3.1 \text{ cm}^2$  ( $R_s = ; p = 0.50$ ; Spearman), así como entre el TJ en voltear cartas y PF de  $2.2 \text{ cm}^2$  ( $R_s = ; p = 0.50$ ; Spearman).

## DISCUSIÓN

El hallazgo más importante en la presente investigación fue que se logró una mejoría en la **función manual** de todos los pacientes con evento vascular cerebral, cuando se evaluó con diferentes escalas que miden los aspectos motores y sensoriales de la mano, aunado a una mejoría de toda la extremidad superior con paresia valorada también con escalas complementarias. Como se sabe, entre las secuelas de EVC la hemiparesia es la más frecuente y discapacitante manifestación neurológica, pues entre el 30 a 60% de los pacientes no son capaces de utilizar el brazo afectado; por lo tanto, se continúan buscando estrategias de rehabilitación. Nosotros encontramos una mejoría atribuible al manejo con terapia de restricción e inducción del movimiento junto con programa de rehabilitación sensorio motor, pues fue aplicado a pacientes en etapa subaguda (más de 3 meses) y crónica (más de un año). Aún cuando no se contó con un grupo control, los reportes de investigaciones previas establecen que en estas etapas la recuperación motora es lenta o no se presenta;<sup>30</sup> diferente a lo documentado aquí, pues en un lapso de 8 semanas (poco menos de 2 meses) se encontraron cambios positivos en todas las áreas evaluadas por las escalas.

Diferentes autores han descrito que la paresia manual secundaria a EVC condiciona una limitación funcional muy importante (Hummelsheim, 1997). Las bases neurofisiológicas de la terapia de restricción e inducción del movimiento están bien documentadas y soportadas por diversos trabajos.<sup>16, 18, 20-26, 31</sup> Entre ellos, Page y cols., han encontrado en la literatura dificultad para adherirse a la TRM y mencionan que es percibida como extenuante e intensa<sup>30</sup>; por lo que proponen una TRM modificada con resultados similares y favorables en la recuperación de la función de la extremidad con paresia en estudios pilotos controlados aleatorizados y en series de casos,<sup>32</sup> con evidencia sobre su eficacia en etapa aguda (Dromerick, Edward, Hahn 2000), subaguda<sup>21, 41</sup> y crónica.<sup>18, 28, 24</sup> En este trabajo, se utilizó esta modificación, agregando además de la terapia y la estimulación sensorio motora, un programa de casa que se explicó y apoyó mediante un folleto diseñado para tal efecto (anexo 6) con

actividades sencillas y materiales fáciles de adquirir. Los mismos autores han mostrado que el mantenimiento de esta mejoría ha sido documentado por más de dos años.<sup>41</sup>

Otra aportación, es el uso de escalas para evaluar la **función de la mano, específicamente**, pues la mayoría de los trabajos encontrados, se centran en la extremidad torácica en general. Por ejemplo, Page y Levine (2007) utilizaron terapia de restricción e inducción del movimiento modificada en un grupo de 4 pacientes con EVC crónico, con mejoría en la calidad de movimiento valorado con la escala Mal (Motor Activity Log), así como una disminución del daño medido por Fulg Meyer e incremento en las habilidades motoras finas valorado con Arat (Action Research Arm Test), concluyendo, al presentarse aumento en sus puntajes finales, que existía la capacidad de realizar movimientos voluntarios con la extremidad.<sup>30, 32</sup> Estos mismos autores, corroboran sus resultados favorables en otro trabajo, en el que interviene 35 personas con secuelas de EVC crónico, valorados por las mismas escalas. En relación a esto, nosotros pudimos valorar mediante escalas iguales, como Fulg Meyer, y otras diseñadas para medir el funcionamiento de la mano (Pruebas de Jebsen Taylor, manipulación bimanual, Índice motor y Pinza fina), y pudimos “medir” con especificidad la “cantidad” y calidad de los movimientos. Las puntuaciones obtenidas al final de la terapia de restricción mostró cambios favorables en todas las áreas relacionadas con la calidad del movimiento (como simular comer, levantar objetos pequeños y pesados, abrir un paquete atado con cinta, recortar figuras, tomar un cubo de 2.2 cm<sup>2</sup>), que en su conjunto muestran que los pacientes a pesar de encontrarse en etapa subaguda o crónica podían realizar actividades muy precisas con la mano parética; con esto, puede deducirse, aunque no fue objeto de este estudio ni se aplicaron escalas de calidad de vida, que si es muy posible que ésta mejore, pues se pudo observa la realización de actividades que ayudan a aspectos como el comer y vestirse.

Similar a lo referido en otras investigaciones en las que se realizó un protocolo modificado de terapia restricción, lográndose una mayor utilidad del brazo y una mejor función; del mismo modo Dettmers en 2005<sup>40</sup> demostró mejoría significativa en la actividad motora del brazo afectado utilizando la terapia de restricción convencional en un grupo de 11 pacientes con mejoría en algunos ítems de la escala de calidad de vida,

al igual Taub en 2006 <sup>31</sup> manejo TRM convencional a pacientes con EVC leve a moderado con mejoría en el uso del brazo afectado en su vida diaria, lo que corrobora la efectividad de ambas terapias. Nosotros documentamos una mejoría también en la extremidad superior con paresia mediante la prueba de Índice motor, en quienes hubo cambios positivos en la abducción de hombro y flexión de codo; por lo que podemos concluir que la terapia de restricción sea la convencional o la modificada es una herramienta útil para la mejoría de la movilidad de la extremidad con paresia.

Uno de los problemas en diferentes instituciones de salud, es el manejo de pacientes con antecedente de EVC subagudo o crónico, sobre todo cuando rebasan los 6 meses o incluso el año del inicio del evento; pues al suponer que se encuentran en etapa de secuelas solamente se les proporciona un programa de casa y suelen ser egresados. En este trabajo, además del adiestramiento durante el programa sensorio motor con terapia de restricción e inducción del movimiento, a los pacientes se les proporcionó un programa de casa y apoyo mediante un folleto. No fue medida la adherencia a la realización de dichas actividades en forma explícita, pero los cambios en las puntuaciones de todas las escalas, sugieren que si hubo adherencia. Las indicaciones a todos los pacientes, como beneficio secundario a su participación en esta investigación, fue conservar dicha enseñanza y la indicación de continuar realizándolo en casa para mantener la posibilidad de continuar la mejoría; pues autores dedicados a trabajos con terapia de restricción e inducción del movimiento, han observado que los resultados se mantienen durante periodos largos, incluso por más de 2 años. Esta permanencia confirma la reorganización cortical que se produce como respuesta a los cambios motores observados <sup>30</sup> y sería de esperarse que pueda mantenerse en este grupo de participantes.

Autores como González (2005) <sup>16</sup> y Mendoza (2008) <sup>20</sup> quienes aplicaron TRM modificada en 15 pacientes con EVC de más de 6 meses de evolución, con mejoría significativa en los componentes motor y sensorial profundo, pero sin cambios importantes en la sensibilidad superficial <sup>16</sup> sin cambios en la independencia de la población de estudio aplicando Barthel. <sup>20</sup> Nosotros también encontramos aumento en

la sensibilidad y la propiocepción de la palma de la mano, muñeca-pulgar, brazo y hombro-codo, sin embargo, aunque la prueba estadística fue significativa, su equivalencia clínica podría ser discutida, ya que la diferencia para éstas partes de la extremidad en todos los ítems fueron menores a un punto cuando se comparan la calificaciones iniciales con las finales al término de la terapia sensorio motora. No obstante, si se encontró acorde a los hallazgos de ambos autores en población semejante a la nuestra, una menor afectación de la extremidad con paresia medida por Fulg Meyer en el componente motor y sensorial logrando mayores beneficios en la función motora, así como en el uso de la extremidad con incremento en sus puntajes. En lo que respecta al componente sensitivo en la escala de fulg meyer se observaron cambios con significancia estadística en la sensibilidad superficial de la mano y brazo así como en la profunda de muñeca y pulgar no así en la profunda en el segmento hombro y codo, estos resultados concuerda con los obtenidos por Mendoza (2008)<sup>20</sup> pero contrario a lo referido por González (2005).<sup>16</sup> Se podría intuir que no se obtuvo la mejoría sensorial esperada, porque no se puede saber con certeza el tiempo que dedico el paciente y su familiar a la realización de las actividades que involucraban la mejoría en la sensibilidad en casa, a pesar de que los cambios positivos en el resto de las áreas sugieren apego al manejo. Esta subárea es la única que difiere a lo descrito por otros autores.

Con los resultados obtenidos en esta investigación, en la abducción de hombro y flexión de codo evaluados por el Índice Motor, al igual nuestra hipótesis de trabajo se comprobó ya que la mejoría en la función motora manual evaluada por el test de jebesen Taylor y manipulación bimanual en el total de las actividades que evalúan (7 y 8 respectivamente ) así como el test de calidad de pinza fina con 3 cubos de diversos tamaños fue estadísticamente significativa. Cambios similares fueron reportados por Page, Levine en 2007-08<sup>30,32</sup>, González en 2005 y Mendoza 2008.<sup>16, 20</sup> La importancia de esta mejoría significativa en la función manual tiene repercusión clínica, ya que favorece la no presencia de sinergias flexoras o extensoras, logrando el paciente un mayor control volitivo y la realización de actividades funcionales, con presencia paralela de una mejor función de hombro y codo.

Los resultados obtenidos en este estudio son satisfactorios en la mayoría de los rubros evaluados; se comprueba que la rehabilitación de pacientes con estas características no solo brinda beneficios en la etapa aguda y subaguda, estos se pueden obtener en etapa crónica favoreciendo una adecuada reorganización cortical.

En este estudio, se corrobora la efectividad de un protocolo corto de terapia de restricción e inducción de movimiento sobre la mejoría de la función de la extremidad con paresia, en concordancia con Page y Levine (2007-08), y sobre todo en **la función manual**, considerándola como ellos una herramienta útil para favorecer la independencia funcional con mejoría en las actividades de la vida diaria del paciente con esta secuela.

Por lo tanto, es importante concientizar no sólo al enfermo y a su familiar, sino también a las instituciones de salud, de la importancia de la rehabilitación en este grupo de pacientes, sin importar la etapa en la que se encuentren ni su edad; ya que como se ha reportado en la literatura, los resultados obtenidos con la terapia de restricción e inducción del movimiento en nuestro trabajo también han sido prometedores.

## CONCLUSIONES

1. En el presente trabajo la terapia de restricción e inducción del movimiento aunada a un programa sensorio motor mejora la función manual medida con las escalas Jebsen Taylor, manipulación bimanual, test de calidad de pinza fina.
2. La terapia de restricción e inducción del movimiento aunada a un programa sensorio motor mejora la función de hombro y codo medido con el subítem de extremidad torácica hombro-codo del índice motor.
3. La terapia de restricción e inducción del movimiento aunada a un programa sensorio motor mejora en forma mínima la sensibilidad táctil de brazo y propioceptiva de hombro y codo al término de la rehabilitación medida con el subítem de la escala de Fulg Meyer.
4. En esta investigación se encontró una relación moderada entre la tarea de levantar objetos ligeros y pinza fina con cubos de 3.1 cm<sup>2</sup>, así como entre voltear cartas y pinza fina en cubos de 2.2 cm<sup>2</sup>.

## SUGERENCIA

Los hallazgos del presente trabajo muestran la conveniencia de incluir la terapia de restricción e inducción del movimiento más un programa sensorio-motor para mejorar la movilidad de la extremidad superior y, sobre todo, la función manual de pacientes con antecedente de EVC en etapa subaguda o crónica, independientemente del hemisferio afectado, lateralidad, edad y tiempo de evolución.

También sugiere la importancia de la realización de programas asociados a la TRM que involucren más actividades que favorezcan la sensibilidad superficial y profunda.

## REFERENCIAS

- 1-.Cabrera A, Martínez O, Laguna G, Juárez R, Rosas V, Loria G. Epidemiología de la enfermedad vascular cerebral en hospitales de la Ciudad de México (Estudio multicéntrico). *Medic Inter* 2008; 24 (2): 98-103.
- 2-. Howrey B, Goodwin J, Eschbach K, Freeman J. Lower Stroke Mortality among Hispanics An Exploration of Potential Methodological Confounders. *Medic Car* 2010; 48 (6): 534-9.
- 3-. Castillo K, Arista C, Barbarán M, Vizcarra D. Factores asociados a la demora del tratamiento hospitalario de los pacientes con enfermedad cerebro vascular aguda. *Rev Neurol* 2007; 44 (5): 264-8.
- 4-. Moreno A, García A, Sánchez C, Meseguer E, Mata R. Factores de riesgo vascular en pacientes con ictus isquémico: Distribución según edad, sexo y subtipo de ictus. *Rev Neurol* 2008; 46 (10): 593-8.
- 5-. Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica. México en cifras. Consultado 17/09/2010. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/inegi/default.aspx>
- 6-. Amarenco P, Philippe G. Stroke is a coronary heart disease risk equivalent: implications for future clinical trials in secondary stroke prevention. *Europ H Jour* 2008; 29 (7): 1605–07.
- 7-. Trocoli M. Enfermedad cerebro vascular isquémica prevención y clasificación. *Socied Venezo de Medic Intern* 2007; 5 (2): 1-13.
- 8-. Rodríguez R. Síndrome metabólico y enfermedad vascular cerebral: evidencias en su tratamiento. *Rev Neurol* 2009; 48 (5): 255-60.

- 9-. Díaz J, Herrero J, Sánchez R, Barbera G, Fuentes B, Fernández C. Incidencia de ictus en España: Bases metodológicas del estudio Iberictus. Rev Neurol 2008; 47 (12): 617-23.
- 10-. De la Torre F, Moniche F, Palomino A, Cayuela A, Vigil E, Jiménez A. Falsos diagnósticos de ictus en los servicios de urgencias. Rev Neurol 2010; 50 (8) : 463-69.
- 11-. Wagner L, Phillips V, Hunsaker A, Forducey A. Falls among community residing stroke survivors following inpatient rehabilitation: a descriptive analysis of longitudinal data. BMC Geriatric 2009; 9 (46) : 1-9.
- 12-. Craje C, Van der C, Lem F, Geurts A. Determining specificity of motor imagery training for upper limb improvement in chronic stroke patients: a training protocol and pilot results. Intern Journ of Rehabil Resear 2010; 5: 1-4.
- 13-. González R. Rehabilitación del enfermo con accidente vascular cerebral. Enfermedad Cerebro vascular. 2da edición. México: Editorial Masson; 2000.109-11
- 14-. Morris J, Joise C, Wyjck F, Ogston C, Cole I, Walter M, et al. A comparison of bilateral and unilateral upper-limb task training in early post stroke Rehabilitation: A Randomized Controlled Trial. Arch Phys Med Rehabil 2008; (89): 1237-45.
- 15-. González M, Beltrán Y. Intervención fisioterapéutica en niños entre 3 y 10 años de edad con mano espástica por enfermedad motriz de origen central. Umbr científ 2007; (11): 30-5.
- 16-. González-López Y. Limitación inducida del movimiento durante la terapia sensorio-motriz del miembro superior en pacientes con EVC crónico (trabajo de tesis para obtener el título de medico especialista en medicina de rehabilitación). México DF: Desarrollo integral de la familia Gaby Brimmer; 2005

17-. Van-Vliet P, Lincoln NB, Foxall A. Comparison of Bobath based and movement science based treatment for stroke: a randomised controlled trial. *J Neurol Neurosurg Psychiat* 2005; (76):503–08.

18-. Taub E, Morris D. Neuroplasticity and Constraint-Induced Movement Therapy. *Europ Medicophys* 2006; 42 (3): 269-284

19-. Herta F, Diers M. Sensorimotor training and cortical reorganization. *Neurorehabil* 2009; (25): 19-27

20-. Mendoza Rosas G. Efectos de la terapia de movimiento forzado y restricción del tronco en la funcionalidad de la extremidad superior del paciente con secuelas de EVC crónico (trabajo de tesis para obtener el título de medico especialista en medicina de rehabilitación). México DF: Desarrollo integral de la familia Gaby Brimmer; 2008.

21-. Fritz S, Steven Z G, Wolf S, Light K. Participant Perception of Recovery as Criterion to Establish Importance of Improvement for Constraint-Induced Movement Therapy Outcome Measures: A Preliminary Study. *Phys Ther* 2007; 87 (2): 170-78.

22-. Mennemeyer S, Edward T. Employment in households with stroke after Constraint-Induced Movement therapy. *Neurorehabil* 2006; (21): 157-65

23-. Coker P, Harris L. The effects of Constraint-induced movement therapy for a child less than one year of age. *Neurorehabil* 2009; (24): 199-208

24-. Tarkka I, Kauko P, Juhani S. Paretic Hand Rehabilitation with Constraint-Induced Movement Therapy After Stroke. *Am J Phys. Med. Rehabil* 2005; 84 (7): 501-05.

25-. Taub E, Uswatte G. Constraint Movement therapy: Answers and questions after two decades of research. *Neurorehabil.* 2006; (21): 93-5.

26-. Stearns G, Burtner P. Effects of constraint-induced movement therapy on hand skills and muscle recruitment of children with spastic hemiplegic cerebral palsy. *Neurorehabil* 2009; (24): 95-9.

27-. French B, Leathley M, Sutton C, Adam J, Fosters A, Price C. A systematic review of repetitive functional task practice with modeling of resource use, costs and effectiveness. *Heal Technol Assess* 2008; 12 (30): 1-8.

28-. Taub E, Morris D. Contribution of the shaping and restraint components of Constraint-Induced Movement therapy to Treatment Outcome. *Neurorehabil* 2006; (21) : 147-55.

29-. Cerrato A, Carrillo R. Activación del área motora primaria mediante RMf pos rehabilitación en pacientes con miembro torácico parético, como secuela de enfermedad vascular cerebral. *Arch Neurocien* 2005; 10 (2): 57-65.

30-. Page S, Levine P, Leonard A, Szaflarski J, Kissela B. Modified Constraint-Induced Therapy in Chronic Stroke: Results of a Single- Blinded Randomized Controlled Trial. *Phys Therap* 2008; 88 (3): 333-40.

31-. Page S, Levine P, Khoury J. Modified Constraint-Induced Therapy Combined With Mental Practice. *Strok* 2009; (40) :551-55.

32-. Page S, Levine P. Modified Constraint-Induced Therapy in Patients with Chronic Stroke Exhibiting Minimal Movement Ability in the Affected Arm. *Phys Ther* 2007; 7 (87) : 872–78.

33-. Kapandji A I. Capítulo 5: la mano. Fisiología articular. 6ta Edición México: Editorial Médica panamericana; 2007: 198-200.

- 34-. González M, Beltrán Y. Intervención fisioterapéutica en niños entre 3 y 10 años de edad con mano espástica por enfermedad motriz de origen central. *Umbr científ* 2007; (11): 30-43.
- 35-. Fernández I. Biorretroalimentación en el manejo de la función manual en niños con hemiparesia secundaria a parálisis cerebral (trabajo de tesis para obtener el título de médico especialista en medicina de rehabilitación). México: Instituto Nacional de Rehabilitación; 2005.
- 36-. Safaz I, Yilmaz B, Yasar E, Alaca R. Brunnstrom recovery stage and motricity index for the evaluation of upper extremity in stroke: analysis for correlation and responsiveness. *Internat Journ of Rehabil Resear* 2009; 32 (3):228–31.
- 37-. Bovend T, Dawes H, Wade T. Evaluation of the Modified Jebsen Test of Hand Function and the University of Maryland Arm Questionnaire for Stroke. *Clinic Rehabil* 2004; 18(9):195-202.
- 38-. Davis E, Chung K. Validity and Responsiveness of the Jebsen Taylor Hand Function Test. *J Hand Surg* 2010; 35(30): 30-7.
- 39-. Beebe J, Lang C. Relationships and responsiveness of six upper extremity function tests during the first 6 months of recovery after stroke. *J Neurol Phys Ther* 2009; 33(2): 96–103.
- 40-.Dettmers C, Teske U, Hamsei F, Uswatte G, Taub E. Distributed Form of Constraint-Induced Movement Therapy Improves Functional Outcome and Quality of Life After Stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86:204-9.
- 41-. Rowe B, Blanton S, Wolf S. Long- Term Follow-up after constraint- induced therapy: A case report of a chronic stroke survivor. *Americ Journ of Occup Therap* 2009; 63(3): 317-22.

ANEXO 1

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Titulo de protocolo: EFFECTO DE LA TERAPIA MODIFICADA DE RESTRICCIÓN E INDUCCIÓN DEL MOVIMIENTO EN LA RECUPERACIÓN DE LA FUNCIÓN MANUAL DE LA EXTREMIDAD PARETICA EN PACIENTES CON EVENTO VASCULAR CEREBRAL”.

Investigador Principal: Amador Medina JANETH Medico Residente del Tercer año de Medicina Física y Rehabilitación. Sede de realización: Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_

A usted se le esta invitando a participar en un estudio de investigación medica. Antes de decidir si participa en el estudio debe conocer y comprender todo lo que se mencionara a continuación; Este proceso se conoce como consentimiento informado, Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayuda a aclarar sus dudas al respecto. El trabajo de investigación tiene como objetivo: Evaluar el grado de mejoría obtenido en su hombro, codo, muñeca y dedos afectados posterior a la aplicación de un programa de entrenamiento donde realizara actividades con la mano afectada. En estudios realizados por otros investigadores se ha observado un mayor movimiento y función de la extremidad superior dañada, con este estudio conocerá de manera clara si usted puede lograr este beneficio y que de hacerlo mejorara su facilidad para las tareas de su hogar; Al termino de la investigación permitirá que en un futuro otros pacientes puedan beneficiarse del conocimiento obtenido. En caso de aceptar participar se le realizaran algunas preguntas sobre usted y sus antecedentes médicos, la investigación no condiciona ningún riesgo para su integridad física ni efectos adversos a largo plazo. Este estudio consta de las siguientes fases: La terapia que se va a realizar será en el área de Terapia ocupacional de esta unidad, se inmovilizara su brazo sano con un vendaje elástico y se trabajara el afectado con actividades que van a ser de inicio mas fáciles y se van a ir complicando conforme avance el numero de sesiones de terapia las cuales serán un total de 24 sesiones, lo citaremos 3 veces por semana y cada que acuda la terapia durara una hora, realizando también un programa que se le dará en su domicilio 5 horas de lunes a viernes. Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria, sin haber algún tipo de represalia para usted en caso de no aceptar la invitación, no tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio, ni recibirá pago alguno por su participación, la información obtenida, será mantenida con estricta confidencialidad. Sí considera que no hay dudas o preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea firmar la carta de consentimiento informada.

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE

Dra. Amador Medina JANETH  
Nombre y firma de investigador

\_\_\_\_\_  
TESTIGO

**ANEXO 2**  
HOJA DE CAPTACION DE DATOS

Fecha de elaboración	Numero de folio
Nombre	Afiliación
Genero	Edad
Tiempo de evolución	
Tipo de EVC	Lado afectado
Domicilio	
Teléfono	

INDICE MOTOR			
Paciente en posición de sentado	pre	post	Test 2
1-.Flexión de codo: movimiento voluntario de 90°			0: No movimiento 9: contracción palpable 14: Realiza movimiento pero no completa rango vs gravedad 19: Rango de movimiento completo vs gravedad pero no vs resistencia 25: Movimiento vs resistencia pero es menor a contralateral 33: Fuerza normal
2-..Abducción del hombro			
Suma puntuación 1 + 2			

TEST DE JEBSEN TAYLOR

ACTIVIDAD	TIEMPO (MIN,SEG,CENTESIMAS)	
	PRE	POST
1-.Escribir una oración		
2-.Voltear cartas		
3-.Levantar objetos pequeños		
4-.Simular comer		
5-.Apilar fichas		
6-.Levantar objetos ligeros		
7-.Levantar objetos pesados		

PINZA FINA	PRE	POST
1.4 cm 2		
2.2.5 cm 2		
3.1 cm 2		
0:incapacidad para tomar el cubo	2: Pinza radial o tridigital	
1:Toma con toda la mano	3:Pinza pulgar índice	

FULG MEYER

				PRE	POST
Sensibilidad	Tocar ligeramente 1)Palma de la mano	0-anestesia 1-hiperestesia o disestesia 2-normal	2		
Propiocepcion	Muñeca pulgar	0-sin sensación 1-75% de las respuestas son correctas 2-Todas las respuestas son correctas	4		
				PRE	POST
Sensibilidad	Tocar ligeramente 1)Brazo	0-anestesia 1-hiperestesia o disestesia 2-normal	2		
Propiocepcion	Hombro Codo	0-sin sensación 1-75% de las respuestas son correctas 2-Todas las respuestas son correctas	4		

Manipulación bimanual	Pre	Post
1-Lanzar una pelota grande		
2-.Romper en pedazos una hoja de papel		
3-.Enroscar y desenroscar la tapa de un envase de soda		
4-.Abrir un paquete atado con cinta adhesiva		
5-.Abrir un paquete atado con un nudo sencillo		
6-.Envolver un objeto en papel para formar un paquete		
7-.Recortar figuras geométricas y pegarlas en papel		
8-.Doblar una hoja de papel y meterla en un sobre		
	0 No usa el lado afectado	
	1 Usa el lado afectado con un patrón estereotipado como apoyo en la muñeca para sostener	
	2-.Cooperacion de el lado afectado para manipulación como sostener con un numero restringido de patrones estereotipados	
	3-.Cooperacion de el lado afectado para sostener y manipular, uso una variedad de patrones	

## ANEXO 3

### TEST DE JEBSEN TAYLOR

#### INSTRUCCIONES DE APLICACION

Es un test diseñado para evaluar la función manual, esta dividida en 7 subpruebas estandarizadas, representativas de actividades manuales comúnmente realizadas, medidos de manera objetiva por un cronometro. Las actividades son evaluadas antes y después del tratamiento.

El paciente debe encontrarse sentado delante de el una mesa, en una habitación con adecuada iluminación. Las actividades se realizan siempre en el mismo orden e iniciando del lado izquierdo. Se da la indicación de la actividad a realizar, se le hacen preguntas para saber si la comprendió y se le indica que lo tiene que realizar lo mas rapido que pueda. Las actividades son las siguientes:

1. Escribir una oración
2. Voltear cartas: Se utilizan 5 cartas de 3 x 5 pulgadas colocadas en forma horizontal sobre una tabla de madera que se encuentra fija a 5 pulgadas de la orilla de la mesa, separadas 2 pulgadas entre cada una, a 5 pulgadas del frente de la mesa. El tiempo se toma hasta que la última carta es volteada; no se toma en cuenta la colocación de las cartas.
3. Levantar objetos pequeños: Debe colocar los objetos en una lata vacía de una libra de café colocada frente al paciente a 5 pulgadas del borde anterior de la mesa. Los objetos son: 2 clips de papel de una pulgada orientados verticalmente, 2 tapas de botella de una pulgada de diámetro con la cara de la rosca hacia arriba y 2 monedas (pennies de EUA). Se colocan en el orden mencionado horizontalmente al lado izquierdo de la lata, con dos pulgadas de separación entra cada uno. El tiempo se toma desde que inicia a tomar el primer objeto hasta que se escucha el sonido del ultimo objeto al caer dentro de la lata.
4. Simular comer: se colocan 5 frijoles de aproximadamente 5/8 pulgada de largo sobre la tabla de madera. Los frijoles se colocan paralelos con dos pulgadas de separación entre cada uno, en contacto con la tabla vertical. Se coloca una lata de café de una libra en el centro con una cuchara de tamaño regular y colocarlo dentro de la lata. El tiempo es registrado desde que toma el primer frijol hasta que se escucha el último caer dentro de la lata.
5. Apilar fichas: Se colocan 4 fichas de madera, de tamaño estándar (1-1/4 de pulgada de diámetro) colocadas sobre la mesa, al frente de la tabla en contacto con ella, a 5 pulgadas de distancia del borde anterior de la mesa. Se ubican dos fichas a cada lado del centro de la mesa y el paciente debe colocar cada ficha sobre la tabla, una sobre otra. El tiempo es registrado desde que toma la primera ficha hasta que la tercera hace contacto con la cuarta.
6. Levantar objetos livianos: Se colocan 5 latas vacías de numero 303 frente a la tabla, paralelas y verticales, delante del paciente, a 5 pulgadas del borde anterior de la mesa con 2 pulgadas de separación entre cada una, con la parte abierta de la lata hacia abajo. El paciente debe subir las latas de la mesa a la tabla, el tiempo es registrado desde que toma la primera lata hasta que suelta la ultima.
- 7-.Levantar objetos pesados: Se colocan 5 latas del mismo tamaño pero llenas, con un peso de una libra. Se le pide que realice la misma actividad mencionada en la prueba anterior.

\*tabla de madera de 41 ½ pulgadas de largo, 11 ¼ de ancho y ¾ de pulgada de grosor. Se coloca otra tabla sobre la anterior, verticalmente a 6 pulgadas del frente de la tabla, esta segunda debe medir 20 pulgadas, 2 pulgadas de altura y ½ pulgada de grosor colocada a 4 5/8 pulgada del borde derecho de la tabla. La parte anterior a la tabla vertical se divide a intervalos de 4 pulgadas para orientar mas fácilmente los objetos a colocar.

#### ANEXO 4

ESCALA DE ASWORTH MODIFICADA	
0	No aumento de tono
1	Ligero aumento del tono manifestado por una resistencia mínima al final de la amplitud del movimiento durante un movimiento de flexión o extensión
1+	Ligero aumento del tono manifestado por una resistencia en menos de la mitad del arco del movimiento
2	Incremento del tono en mas de la mitad el arco de movimiento, pero la articulación se mueve con facilidad
3	Considerable aumento del tono muscular con dificultad importante para el movimiento articular
4	Rigidez en flexión o extensión

#### INDICE MOTOR

Paciente en posición de sentado	Test 1
1-.Mano: cubo de 2.5 cm entre pulgar y demás dedos	0: No movimiento 11: inicia la prehension 19: toma el cubo pero no es capaz de sostenerlo vs gravedad 22: Toma el cubo es capaz de sostenerlo vs gravedad pero no vs resistencia 26:toma el cubo vence gravedad y resistencia pero es menor a la contra lateral 33: Pinza normal
2-.Flexión de codo: movimiento voluntario de 90°	0: No movimiento 9: contracción palpable 14: Realiza movimiento pero no completa rango vs gravedad 19: Rango de movimiento completo vs gravedad pero no vs resistencia
3-.Abducción del hombro	25: Movimiento vs resistencia pero es menor a contra lateral 33: Fuerza normal

ANEXO 5

PROGRAMA DE TRATAMIENTO SENSORIO-MOTRIZ MODIFICADO POR GONZALEZ

Tipo de entrenamiento	Actividad	Material	Objetivos
<p>1-.Motor</p> <p>Paciente sentado, con flexión de caderas y rodillas de aproximadamente 90°, con apoyo sobre el piso de ambos pies con colocación de cabestrillo en brazo sano</p>	<p>1.1 colocar frente al paciente a una distancia de 10cm cada uno de los objetos, solicitarle que los tome con la mano afectada durante 5 seg y los suelte, vigilando que no sustituya el movimiento.</p>	<p>-4 cubos de plástico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 x 10cm</li> <li>• 8x 8 cm</li> <li>• 6x6 cm</li> <li>• 4x4 cm</li> </ul>	<p>-promover que el paciente realice la pinza pentadigital, favorecer la relajación de los músculos flexores de mano</p> <p>-favorecer el control volitivo</p>
	<p>1.2 colocar frente al paciente a una distancia aproximada de 30cm un cubo, una esfera y un cono, el terapeuta se colocara detrás del paciente pidiéndole que trate de pasarle el objeto por atrás de su hombro.</p>	<p>-Esferas de unicel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 cm</li> <li>• 4cm</li> <li>• 3cm</li> <li>• 2cm</li> </ul> <p>-conos con diámetro base</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 7.5cm</li> <li>• 6.5cm</li> <li>• 5cm</li> <li>• 3.5cm</li> </ul>	<p>-favorecer los movimientos de flexión de codo y hombro.</p> <p>-favorecer el control volitivo.</p>
	<p>1.3 colocar frente al paciente en la mesa 6 fichas de domino (horizontales) y un recipiente plástico a un costado de la extremidad, solicitarle que con el hombro en posición funcional tome las fichas y las coloque en el recipiente.</p>	<p>Fichas de domino de madera de 4 x 10 cm</p>	<p>-favorecer los movimientos de pronosupinación</p>
	<p>1.4 colocar frente al paciente 3 frascos sin tapa en posición vertical y indicarle que los cambio boca abajo.</p>	<p>frasco de plástico con 20cm de longitud</p>	
	<p>1.5 colocar sobre la mesa 10 conos , del lado contrario al afectado a una distancia de 30cm, indicarle al paciente que los lleve al lado contrario formando torres</p>	<p>conos del tamaño mencionado en el ítem 1.1</p>	
	<p>1.6 colocar frente al paciente a una distancia de 20cm frascos (llenos de arena en posición vertical e indicarle que los abra y los cierre.</p> <p>1.7 darle un lápiz al paciente y solicitarle que trace una línea recta y curva, una vez que lo realice solicitarle que escriba su nombre</p>	<p>frasco con tapas de diámetro de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 7cm</li> <li>• 5cm</li> <li>• 3cm</li> <li>• 2cm</li> </ul> <p>Lápiz con adaptaciones que se ira retirando de acuerdo a evolución</p>	<p>Favorecer los movimientos de desviación cubital y radial, flexión y abducción de hombro</p> <p>Favorecer la pinza digito digital, coordinación viso motriz</p>

	<p>1.8 tomar objetos y tratar de cortar y llevar el alimento a la boca.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tenedor</li> <li>• Cuchillo</li> <li>• Cuchara sopera</li> <li>• Cuchara cafetera</li> <li>• Alimentos</li> <li>• aditamentos</li> </ul>	<p>-favorecer pinza tridigital, pronosupinación y movimientos de flexión, extensión de codo, flexión y abd de hombro. -Favorecer coordinación viso motriz</p>
	<p>1.9 colocar objetos frente al paciente a una distancia de 5cm entre ellos, solicitarle que los tome y los lleve a un costado de la extremidad afectada, colocándolo en un recipiente logrando abd máxima</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cubos de plástico</li> <li>• Esferas</li> <li>• Conos(tamaños antes mencionados)</li> </ul>	<p>-favorecer pinza pentadigital, incrementar arcos de movilidad de hombro: Flexión y abducción, extensión de codo y flexión de muñeca, mcf</p>
	<p>1.10 colocar 5 esferas en un extremo de la mesa distal al paciente a una distancia en que sea posible tomarlas, pedirle que las recolecte con cada dedo en un recipiente el cual se localiza al costado del dedo afectado, el recipiente estará sobre un banco a una distancia que el alcance del movimiento se lo permita, realizarlos con los ojos abiertos, y cerrados.</p>	<p>-esferas con diámetro de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4cm</li> <li>• 3cm</li> <li>• 2cm</li> <li>• 1cm</li> </ul> <p>-recipiente de 40 x 40cm</p>	<p>-favorecer pinza termino terminal, transferencias, movimientos de abducción de hombro, coordinación viso motriz.</p>
	<p>1.11 armar un rompecabezas se ira cambiando de numero de piezas de acuerdo con la evolución del paciente, las piezas se pondrán a una distancia de 3cm entre ellas</p>	<p>-foami 10-12 pieza -Papel cartón: 24-30 piezas</p>	<p>-favorecer coordinación ojo-mano, pinzas, movimientos de flexo extensión de codo, figura de fondo.</p>
	<p>1.12 colocar frente al paciente la tabla de tuercas e indicarle que trate de poner o quitar el mayor numero de ellas, llevándolas del lado sano al afectado de distal a proximal.</p> <p>1.13 Colocar al lado contrario de la extremidad afectada los cilindros y una base de madera en el lado afectado indicarle al paciente que los tome y los lleve a la base</p>	<p>-tabla de tuercas -tabla con un diámetro de 6cm</p> <p>-cilindros de madera de diferentes diámetros 4,3, 2 y 1 centímetros</p>	<p>-favorecer control voluntario, pinzas, coordinación visomotriz. -facilitar relajación de cintura escapular</p> <p>Favorecer pinzas, abd y add de hombro, coordinación viso motriz</p>

Tipo de entrenamiento	Actividad	Material	Objetivos
3.-Paciente sentada con flexión de caderas y rodilla de aproximadamente 90°, con apoyo sobre el piso de ambos pies, con colocación de cabestrillo en lado sano	1.14 colocar hombro, codo y mano en posición funcional o lo mas cercano posible a dicha posición, colocar los frascos en lado izquierdo y pedirle que los lleva al extremo contrario de donde los tomo	-frascos con altura de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20cm</li> <li>• 10cm</li> <li>• 8cm</li> <li>• 4cm</li> </ul>	-favorecer transferencias, abd y add de hombro.
	1.15 colocar una pelota en la palma de la mano y pedirle al paciente que lo envuelva con los dedos con la mínima fuerza que requiera para realizar la activad y soltarlo.	-pelota de gel -pelota flexible de plástico -pelota compacta de 6cm diámetro	-favorecer sensibilidad profunda y la estereognosia.
	1.16 jugar domino, palillos chinos. Los objetos se colocaran sobre la mesa en el extremo del lado afectado del paciente.	-domino de madera de 5x2.5cm y 3.5 x 7xm. -palillos chinos (las actividades se alternaran por evolución).	-favorecer actividad motora fina
	1.17 solicitar al paciente que tome la canica con cada uno de los dedos y los coloque en el recipiente a manera de que se realiza pinza, dígito-digital.	-canicas de diámetros: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4cm</li> <li>• 3cm</li> <li>• 2cm</li> <li>• 1cm</li> </ul>	-favorecer pinza dígito digital
	1.18 colocar en la mesa de trabajo el material y fijarlo, solicitarle al paciente que deslice el rollo de tela sobre las líneas, favoreciendo los movimientos abd y rotación de hombro.	-mantel de 90 x60cm con líneas curvas en forma de 8 -Rollo de tela	-Favorecer los movimientos de abd, flexión y rotación de hombro
4. Entrenamiento sensorial:	2.1 colocar diferentes objetos en la palma de la mano del paciente y pedirle que identifique sus formas ( se realiza con ojos cerrados)	-figuras geométricas de plástico -Cuadrado 5.5cm -Rectángulo 3x5cm -Esferas 5 cm	-favorecer sensibilidad profunda, estereognosia
	2.2 colocar en una caja llena de arroz algunos objetos, introducir la mano del paciente y solicitarle que los recupere, mismos que se irán cambiando de acuerdo a la evolución del paciente, iniciando con los de uso común y posteriormente con las figuras geométricas y las agujas.	-recipiente de 36 x 30cm lleno de arroz -Cubiertos -cepillo dental, peine, llaves de plástico y de metal, figuras geométricas, clics, agujas de 5cm de longitud con punta roma.	
5.Entrenamiento sensorial	2.3 pasar diferentes texturas sobre la extremidad superior y solicitarle al paciente que trate de identificarlas.	telas de diferentes texturas: -Suave -Liso	-favorecer la discriminación sensorial

		-acolchonado -rugoso	
	2.4 replicar sobre la piel del paciente las letras x, o, s, l, z y los números del 1 al 5 en sitios diferentes de la extremidad y en etapas diferentes solicitándole al paciente que identifique la letra o número replicado.	-lápiz de madera	-grafiestesia
	2.5 paciente con los ojos cerrados, tocar de manera muy superficial alguna parte de la extremidad y solicitarle al paciente que identifique si lo siente, así como también deberá identificar el sitio estimulado. 2.6 el terapeuta con el dedo índice o medio mueve la extremidad superior del paciente y la coloca en una posición, pedirle al paciente que lo lleve a la posición inicial y colocar la extremidad en una nueva posición al ternando periodos con el paciente en bipedestación y en sedestacion.	-algodón	-topognosia -propiocepcion

## ANEXO 6

### **PROGRAMA EN CASA DE CONTINUACION PARA PACIENTES CON ENFERMEDAD VASCULAR CEREBRAL.**

Los pacientes que presentan este padecimiento cursan con secuelas importantes como alteraciones en el movimiento y en la sensibilidad que requieren de un trabajo constante ya que algunas de las funciones alteradas se pueden recuperar solo es cuestión de constancia.

Por lo que a continuación le mostramos una serie de actividades las cuales serán de ayuda para su recuperación.

Le sugerimos que trabaje con el material que se tiene en casa, es sencillo solo es cuestión de imaginación.

El material que se requiere es el siguiente:

- 1-. Cilindros de madera (se puede utilizar el palo de una escoba partiéndolo en varias partes de una longitud aproximada de 10cm de largo).
- 2-. Conos (vasos de plástico o desechables).
- 3-. Frascos de diferentes grosores con tapa de rosca
- 4-. Pelota pequeña
- 5-. Cubiertos (tenedor, cuchillo y cuchara)
- 6-. Domino
- 7-. Objetos grandes, medianos y pequeños (cubos, pelotas, cubiertos, fichas de domino, canicas y clips)
- 8-. texturas diferentes (telas como peluche o terciopelo, franela, toalla, mezclilla, tela de jerga)

9-. Lapices

10-. Colocar en un recipiente arroz

Cada una de las actividades se realizara durante 5 minutos.

#### **Entrenamiento sensitivo:**

(Realizarlo con los ojos cubiertos por un antifaz o permanecer con los ojos cerrados. En este apartado es necesaria la cooperación de algún familiar para su realización)

a) Pasar las texturas sobre la extremidad superior tratando de identificar la misma siempre cambiando el orden y describiendo la textura.

b) Dibujar sobre la piel del brazo, antebrazo, muñeca y dedos las letras X, O, S, L, Z y los números del 1 al 5 tratando de identificar la letra o el número replicado.

c) Colocar en una caja el arroz, y algunos de los objetos, introducir la mano tratando de recuperarlos e identificarlos, siempre describiendo si es grande o pequeño, pesado o ligero describiendo la forma y si es posible nombrar el objeto.

d) colocar diferentes objetos en la palma de la mano y pedirle que identifique las formas de los mismos.

#### **Entrenamiento motor:**

a) Colocar en la mesa a una distancia aproximada de 30cm un cubo una pelota y un cono o vaso, tratar de llevarlo por arriba y por detrás de la cabeza y dejarlo en el lado contrario de donde se tomo.

b) Colocar frente al paciente y sobre la mesa 6 fichas de domino (horizontales y un recipiente plástico a un costado de la extremidad, tomar las fichas y colocarlas en recipiente, procurando que durante el movimiento la mano gire.

c) Colocar en frente 3 frascos sin tapa en posición vertical e indicarle que los cambie boca abajo.

d) Sobre la mesa colocar 10 conos del lado contrario al brazo afectado a una distancia de 30cm y cambiarlos al otro lado de la mesa de tal forma que un vaso o cono quede uno sobre el otro formando torres,

e) Colocar los frascos con sus respectivas tapas, sujetar el frasco con la mano sana y tratar de abrir y cerrar con la mano afectada.

f) Tomar un lápiz y tratar de trazar una línea recta y curva una vez que se realice escribir el nombre propio y el de los familiares

g) Tomar los cubiertos, tratar de cortar y llevar el alimento a la boca.

*Estas actividades se tratar de realizar con la extremidad torácica afectada tratando de que el sano intervenga lo menos posible para que de esta forma motivar a la afectada a trabajar.*

*Para cualquier duda comunicarse con la Dra. Janeth Amador Medina Tel 5525854456*



GRACIAS