

César Gustavo Solís Pacheco

EVALUACION DEL APRENDIZAJE  
PSICOMOTOR EN UN PROGRAMA DE  
ENTRENAMIENTO EN CIRUGIA GENERAL

Asesora: Licenciada Eleonora Mollinedo Campo



Universidad de San Carlos de Guatemala  
FACULTAD DE HUMANIDADES  
Maestría en Docencia Universitaria

Guatemala, Mayo de 1992

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

DL  
07  
T(560)

*Este estudio fue presentado por el autor como trabajo de tesis requisito previo a su graduación de Maestría en Docencia Universitaria.*

*Guatemala, mayo de 1992*

# INDICE

	PAG
<i>INTRODUCCION</i>	<i>i</i>
<b>1. MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>1</b>
1.1 <i>Definición y análisis del problema</i>	1
1.2 <i>Justificación</i>	2
1.3 <i>Alcances y límites del problema</i>	2
<b>2. MARCO TEORICO</b>	<b>4</b>
2.1 <i>Morfología del acto motor</i>	4
2.1.1 <i>Fibras que descienden de la corteza motora</i>	4
2.2 <i>Aprendizaje motor del adulto</i>	6
2.2.1 <i>Teorías sobre el aprendizaje motor del adulto</i>	6
2.2.2 <i>Aprendizaje motor en altos niveles de destreza</i>	9
2.3 <i>Antecedentes</i>	10
<b>3. MARCO METODOLOGICO</b>	<b>14</b>
3.1 <i>Objetivos</i>	14
3.2 <i>Hipótesis</i>	15
3.2.1 <i>Definición de variables</i>	16
3.2.2.1 <i>Definición operacional</i>	16
3.2.2.2 <i>Diseño de investigación</i>	16
3.2.2.3 <i>Población</i>	16
3.2.2.4 <i>Muestra</i>	16
3.2.2.5 <i>Instrumentos</i>	17
3.2.2.6 <i>Procedimiento</i>	17
<b>4. MARCO OPERATIVO</b>	<b>18</b>
4.1 <i>Material y Método</i>	18
4.1.1 <i>Criterios prevalescentes para la creación de las pruebas psicomotoras</i>	18

	<b>PAG</b>
4.1.2 Criterios de selección de los es- tudiantes sujetos a los que se les administraron las pruebas	19
4.2 Test Psicomotores	20
4.3 Tabla de punteos	29
4.4 Análisis estadístico	31
5. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS	36
6. CONCLUSIONES	39
7. RECOMENDACIONES	41
8. BIBLIOGRAFIA	42
9. ANEXOS	43

## INTRODUCCION

La capacidad del individuo ha sido tradicionalmente evaluada por medio de métodos que determinan la cantidad de conocimientos que dicha persona posee. Esta clase de evaluación no analiza necesariamente la conducta requerida para alcanzar los fines que dieron lugar a esa apreciación.

La conducta humana está relacionada a una serie de elementos filogenéticos y ontogenéticos que de por sí complican en términos generales la evaluación de la misma.

Para simplificar un poco esa dificultad, la ciencia pedagógica nos enseña la Taxonomía que lleva el nombre de su autor el Doctor Benjamín Bloom, que algunos expertos no la aceptan, pero que en buena forma viene según mi criterio a ayudar al estudio de la conducta del hombre y sobre todo en lo que se refiere a su educación.

Los dominios propuestos en dicha taxonomía son: Cognoscitivo, Afectivo y Psicomotor.

La educación en términos generales se ha concentrado y preocupado mucho de evaluar el AREA DE CONOCIMIENTO.

Sin embargo, el aprendizaje de cualquier conducta requiere a cualquier nivel educativo, cambios en donde participan elementos que pertenecen a los tres dominios mencionados, y es por ello de que la curricula educativa debe establecer objetivos que evalúen las tres áreas señaladas.

El área afectiva tiene problemas para ser evaluada, porque no existen los instrumentos para objetivizar y medir esos cambios sin embargo, si existen procedimientos para que en alguna forma puedan ser apreciados.

El área de la psicomotricidad, que es la que el presente trabajo pretende estudiar, ha sido investigada detenidamente por la Psicología pero en el niño y en función de desarrollo y no de aprendizaje específicamente.



Los movimientos "filogenéticos" (agarrar, arrastrarse, gatear), están determinados en el niño en relación al grado de desarrollo y madurez que vaya alcanzando su corteza motora; en cambio los movimientos ontogenéticos (utilizar cubiertos, abrocharse un botón, etc.) dependen del entrenamiento y experiencia propias. En otras palabras, se puede decir de que lo Filogenético depende del desarrollo cerebral y que lo Ontogenético también requiere desarrollo cerebral, pero aquí ya existe un aprendizaje intencionado.

El adulto pareciera estar abandonado en su intento de desarrollar sus habilidades psicomotoras sistemáticas, pues tanto la Psicología como la Pedagogía, no le han dado la relevancia que tiene el aspecto psicomotriz en la conducta humana.

Por lo anteriormente expuesto, se hace necesario poner más interés en el estudio de la evaluación de los otros dominios ya mencionados, y es específicamente en el área psicomotriz, la razón del presente trabajo.

## 1. MARCO CONCEPTUAL

### 1.1 DEFINICION Y ANALISIS DEL PROBLEMA

La experiencia educativa muestra que hemos sido siempre evaluados por la cantidad de conocimientos que en determinado momento hemos poseído, y es notoria la ausencia de experiencia evaluativas en cuanto a las capacidades afectivas o psicomotoras se refiere.

Si aceptamos de que todo aprendizaje conlleva en mayor o menor grado, todos los componentes de la conducta humana, entonces, se hace evidente la necesidad de puntualizar esta deficiencia evaluativa y procurar la divulgación de en que forma corregir este error, a fin de que la evaluación de los estudiantes se realice de manera integral.

El proceso de la enseñanza de la Cirugía es un buen ejemplo para enfatizar la necesidad de desarrollar metodologías de aprendizaje y evaluación de los tres dominios reconocidos, es decir lo cognoscitivo, lo afectivo y lo psicomotriz.

Así, la carencia de instrumentos evaluativos del área psicomotriz para el adulto en esta área de especialización de la medicina, y la norma de evaluación en cuanto a habilidades psicomotoras se refiere han sido desordenadas y arbitrarias, sin ningún patrón comparativo ni metodología alguna.

Según como el evaluador ve el desenvolvimiento en el manejo de las manos del estudiante de la cirugía en la sala de operaciones, así lo calificará caprichosamente de "hábil" "poco hábil" o "falto marcado de habilidad".

Se hace necesario resaltar este problema evaluativo en el estudio de la cirugía en los programas existentes de esta especialidad, problema que se presenta tanto en Guatemala, como en la mayoría de países a nivel mundial.

## 1.2 JUSTIFICACION

El proceso educativo que se desarrolla en la enseñanza de la especialización en cirugía general, se lleva a cabo en forma gradual y progresiva abarcando todos los aspectos de la conducta del estudiante.

El área del aprendizaje psicomotor se va desarrollando a través del tiempo que dura el entrenamiento que en nuestro caso es de cuatro años, hasta obtener las habilidades necesarias que le permitan al estudiante realizar actos operatorios con un índice de confiabilidad aceptado.

El presente trabajo tiene como propósito fundamental estudiar el aspecto psicomotor del estudiante de la cirugía, sobre todo en cuanto se refiere a su evaluación en un Programa de Cirugía General, de manera que pueda llevarse a cabo en forma metódica y sistemática que permita a los evaluadores poseer un instrumento válido y con un alto grado de confiabilidad.

Cabe mencionar que se han realizado algunos estudios al respecto en países desarrollados, utilizando técnicas manuales predictivas de las habilidades psicomotoras en los prospectos a contratar en empleo sobre todo en empresas fabriles en donde todavía se requiere de la mano de obra.

Sin embargo, esta experiencia nos enseña de que en cuanto al área de la enseñanza de la cirugía se refiere, aún en dichos países el tema es muy poco conocido y de que las estrategias evaluativas no existen.

En Guatemala, no se tiene ninguna experiencia investigativa a ese respecto, considerando muy importante de que se comience a estudiar ese aspecto pues de otra forma seguiremos haciendo todas nuestras evaluaciones educativas en una forma parcial y arbitraria.



### 1.3 ALCANCES Y LIMITES DEL PROBLEMA

El estudiante de la cirugía general debe ser continuamente evaluado tanto en cuanto a la cantidad de conocimiento que va adquiriendo, así como en el desarrollo de sus habilidades psicomotoras para no solamente fines de promoción, sino que también para retroalimentarlos, es decir continuamente ir señalándole sus logros, pero también los diferentes aspectos en los cuales necesita reforzarse.

Debido a que el dominio psicomotriz es muy importante en el aprendizaje de esta rama de la especialidad médica, se hace evidente la necesidad de fundamentar los principios educativos, con los cuales el estudiante va a ser evaluado.

Actualmente la evaluación del aspecto psicomotor, se lleva a cabo en una mala forma, asignándole calificativos de "hábil" o "poco hábil" sin que hasta el momento se tenga un instrumento que pueda testificar sus cualidades en el aprendizaje de los diferentes movimientos de conjunto que el estudiante debe aprender a realizar.

Durante el proceso de selección de los aspirantes a recibir el entrenamiento en cirugía general, se pasa por alto las características de el desarrollo psicomotriz del aspirante, dando por un hecho de que cualquiera está en un nivel de desarrollo psicomotriz aceptable para poder iniciar el entrenamiento de la cirugía.

Si bien es cierto de que si el adulto aspirante ha tenido un desarrollo psicomotor normal, si desde niño maduró en forma satisfactoria su corteza motora, seguramente el aprendizaje motor necesario para llegar a ser un cirujano no tendrá ningún inconveniente, pero si por otro lado esa madurez, no se completó por cualquier razón ya sea genética o adquirida, entonces si habrá problemas en el aprendizaje.

Estos detalles deben de investigarse y evaluarse y como se menciona al inicio del presente trabajo, no existe en la mayoría de los programas de entrenamiento conocidos, datos algunos sobre este aspecto evaluativo.

## 2. MARCO TEORICO

### 2.1 MORFOLOGIA DEL ACTO MOTOR

Todos los movimientos voluntarios son iniciados por impulsos nerviosos conducidos por fibras nerviosas largas que descienden desde una parte de la corteza cerebral, conocido con el nombre de Corteza Motora. Si esta parte del cerebro es destruida, el acto motor consciente no puede realizarse y sobreviene la parálisis.

El área motora mencionada es conocida como el área de Brodmann número cuatro\* y se localiza en el lóbulo frontal. La banda motor izquierda controla el lado derecho del cuerpo y viceversa.

La organización espacial de la corteza motora semeja a la figura humana sólo que invertida y siendo lo derecho realmente izquierdo.

#### 2.1.1 Fibras que descienden de la Corteza Motora:

El sistema Piramidal es el encargado de descender los impulsos que son iniciados en el centro motor del cerebro y van dirigidos hacia una determinada parte de músculos del organismo.

La vía por la cual viajan los impulsos en mención tiene dos componentes:

1. Neurona Motora Superior
2. Neurona Motora Inferior (nervios periféricos).

#### NEURONA MOTORA SUPERIOR

Para su estudio se le divide en tres grupos que son:

---

(\*) *Esentials of Clinical Neuroanatomy and Neurophysiology.*  
John T. Manter PhD.MD. 2nd. Edition. Chapter 2 pág. 7.



1. Tracto Corticoespinal (tracto piramidal propiamente).

Sus fibras descienden de la corteza hacia la médula espinal; en el borde inferior de la médula sus fibras sufren una decusación.

Las conexiones finales son las células de los cuernos anteriores, se realizan cruzándose hacia el lado opuesto.

La porción más importante del Tracto Corticoespinal ocupa una posición en la mitad dorsal del funículo lateral de la médula espinal.

El número de fibras va decreciendo a medida de que los segmentos son más bajos, debido a que muchos van quedándose en las terminaciones que les pertenece.

2. Tracto Corticobulbar.

A nivel del cerebro medio, algunas fibras del tracto cortico espinal, toman una ruta diferente terminando en núcleos motores voluntarios de los pares craneanos trigémico, facial, glossofaríngeo, Vago e Hipogloso. La mayoría cruzan sus fibras hacia el lado opuesto, pero conexiones no cruzadas también existen.

3. Tracto Corticomesencefálico.

Algunos autores clasifican este tracto como parte del anterior, siendo fibras que descienden hacia los núcleos de los nervios craneanos oculo motor, troclear y abducente que son los encargados de los movimientos de los músculos extrínsecos de los ojos.

NEURONA MOTORA INFERIOR

Es conocida como la vía final común, tiene su origen en células de los cuernos anteriores de la Médula Espinal, en los núcleos motores de alguno de los nervios craneanos.

Sus fibras toman posición ventrolateral y salen de la médula espinal en ramos, que forman las raíces ventrales.

Ellos forman los nervios espinales, y se distribuyen organizadamente hasta llegar a los músculos esqueléticos.

El axón de una simple neurona motora se divide varias veces después de entrar al músculo, de manera de que una sola neurona suple de 100 a 300 fibras musculares separadamente.

El músculo esquelético, es totalmente dependiente de su nervio motor para toda activación, ya sea ésta voluntaria o refleja.

## 2.2 APRENDIZAJE MOTOR DEL ADULTO

"Es muy difícil que el adulto con escaso desarrollo del control corporal y de destrezas socio motrices o sea el llamado déficit motor, tenga la capacidad y el deseo de construir las bases que le fueron denegadas en la infancia"

John D. Lawther

La capacidad para aprender destrezas motoras del adulto, están normalmente presentes no importando la edad, y prueba de ello es la evidencia de que muchas personas aún en edad de retiro, han aprendido a realizar actividades deportivas tales como: nadar, patinar, jugar con raquetas, etc. Sus movimientos son un poco más lentos pero pueden llegar a alcanzar un alto grado de perfección.

El individuo es un ente unificado, y el aprendizaje de cualquier naturaleza involucrará a todo su ser. Cualquier situación de aprendizaje incluye aspectos afectivos (emociones y actitudes), del área cognoscitiva puestas en evidencia por sus ideas, conceptos, generalizaciones, prejuicios, etc., así como elementos del aspecto psicomotriz manifestadas por sus respuestas en sus gestos, mímica y verbales.

Inicialmente se tienen que convenir de que para que exista un aprendizaje es necesario de que exista un impulso o propósito inicial fundamental, pudiendo variar éste en cuanto a su naturaleza y complejidad se refiere, desde el que corresponde a un aprendizaje no intencional como lo es el que tiene lugar en el Condicionamiento, hasta el intencional y de mucha significación para un adulto, es decir: desde los movimientos más simples de un niño recién nacido hasta los más complejos e integrados de un adulto.

### 2.2.1 Teorías sobre el Aprendizaje Motor:

Las teorías que tratan de explicar el proceso del aprendizaje son las mismas aplicables para las diferentes áreas de



la conducta humana. Las más conocidas son:

1. El condicionamiento;
2. Ensayo y error;
3. La asociación; y
4. El Gestalt.

Entraremos a describir someramente cada una de ellas pero podemos adelantar que en términos generales, todo aprendizaje consiste en ajustes de respuestas a estímulos o situaciones de estímulo, debiéndose para ofrecer una respuesta adecuada, aprender a reconocer los estímulos.

#### 1. El Condicionamiento:

Tiene su origen en los descubrimientos de Pavlov, se caracteriza por tener lugar el aprendizaje sin el conocimiento consciente de la persona en la cual se produce el cambio, hasta tanto no observe su propia conducta condicionada, luego de producido el cambio. La respuesta es pues involuntaria.

La mayoría de los sentimientos, emociones y supersticiones son cambios que han tenido lugar debido a este tipo de aprendizaje. Es difícil establecer el número de condicionamientos de este tipo que ocurren en la vida cotidiana, pero aparentemente se trata de un número elevado.

Un condicionamiento de orden superior puede involucrar una sustitución de palabras como estímulos condicionados. Se aprende por asociación a dar un nombre por ejemplo a la comida que es deseada.

#### 2. Ensayo y error:

En este aprendizaje el individuo se enfrenta con un problema nuevo que no sabe como resolverlo; intenta varias respuestas, las mejores que puede por experiencias anteriores pero como la situación es nueva, actuará como si fuera un ciego.

Gradualmente rechaza los tipos de actividades inútiles y adopta aquellos que parecen acercarlo a su propósito.

Este método es característico cuando se intenta aprender una destreza nueva, aunque la imitación de los otros le ayude a seleccionar los movimientos provisionales.



Existe un tipo más sofisticado de ensayo y error en el cual la mayoría de los intentos son sólo revisiones mentales.

### 3. Asociación:

La teoría de Thorndike señala de que el aprendizaje es - producto de la formación de enlaces o conexiones entre los es t́mulos y las subsiguientes respuestas satisfactorias.

Para un aprendizaje más rápido ha de apoyarse en la expe riencia de triunfos anteriores y haber obtenido más éxitos que fracasos. La teoría Asociacionista de Thorndike es clasificada actualmente como un tipo de condicionamiento basado en el principio de refuerzo de la conexión entre el estímulo y la - respuesta deseada.

Cuando esto sucede, se premia la respuesta y por lo tanto se estrecha la conexión.

La falta de premio a una respuesta repetida varias veces, es un procedimiento para eliminar dicha respuesta.

Las investigaciones han demostrado que tanto el premio - por la respuesta correcta como el castigo por la incorrecta, pueden precipitar el fortalecimiento de la respuesta deseada.

La información acerca del grado de éxito de los resultados así como el estímulo parecen ser los factores efectivos - para la consolidación de las respuestas y para favorecer la ci mentación de aquellas que no han sido reforzadas.

### 4. Comprensión o de la Gestalt:

Esta teoría pone énfasis en la reorganización cerebral de la situación provocada por todos los estímulos que llegan a la mente, constituyendo una unidad significativa, es decir una - Gestalt. El concepto gestáltico es análogo a la transforma- ción que tiene lugar cuando se produce un sonido estereofónico, y éste es organizado y transmitido al oído humano mediante un disco de vinil. La interpretación que realiza el toca- discos y los aparatos anexos es análoga a la reorganización - que se efectúa dentro del ser humano, constituyendo el disco en este ejemplo la situación correspondiente a los estímulos externos.

Los estímulos externos a medida que se les relaciona y or

ganiza proporcionan señales que se fusionan convirtiéndose en significados. Los psicólogos de la escuela Gestáltica suponen de que el conjunto de estímulos que llegan a través de los sentidos, se organizan e interpretan constantemente constituyendo unidades significativas (gestalten) y que ésta organización o este desarrollo de la comprensión (insight) constituye el aprendizaje.

Los gestaltistas sin embargo además de considerar al cerebro como un sistema transformador y unificador destacan el "surgimiento repentino" del significado, en contraste con el gradual ajuste de la teoría de la Asociación.

Se puede decir para hacer un resumen de las teorías señaladas de que el aprendizaje desde la teoría clásica del condicionamiento, pasando por la de ensayo y error y el conexionismo de Thorndike, hasta la del ordenamiento y comprensión de la Gestalt, todas parecen constituir una asociación de estímulos con estímulos y de estímulos con respuestas, por medio de la contigüidad de ocurrencia y refuerzo de respuesta (premio).

### 2.2.2 Aprendizaje motor en altos niveles de destreza:

El adulto ya no está aprendiendo a realizar movimientos, sino aprendiendo una relación, una asociación entre acontecimientos ambientales percibidos. Esto hace que el aprendizaje del adulto sea primordialmente perceptivo. En la edad adulta el aprendizaje concierne a patrones y acontecimientos cuyas partes por lo menos le son familiares y contienen variada cantidad de asociaciones.

En el adulto el aprendizaje de las destrezas motrices incluye:

1. Percepción
2. Selección del movimiento
3. Integración de los movimientos seleccionados en una unidad de acción.

A medida de que el aprendizaje progresa se necesitan menos y menos señales estimulantes para ofrecer una respuesta adaptada y además se va aumentando la rapidez en el reconocimiento de la señal.

La persona adulta que aprende a manejar un automóvil, por



ejemplo, necesita aprender primero a percibir las señales para esa acción y luego seleccionar e integrar los movimientos adecuados.

Debe aprender no como sino cuando, apretar el acelerador o el pedal del freno, debe aprender el grado de fuerza y amplitud del movimiento a la retroalimentación de sus resultados acompañado del constante ajuste, tratando siempre de hacerlo lo mejor. Los movimientos de los pies y de las manos se integran en una continuidad automatizada de respuestas a sucesivas señales perceptivas.

A medida de que se desarrollan las destrezas que corresponden al manejo del automóvil, éstas incluyen un amplio aprendizaje perceptivo y la subsiguiente automatización de este acto.

El estudiante de cirugía aprende los diferentes movimientos que requiere la técnica quirúrgica, a través, inicialmente de un interés demostrado de su parte por dicho aprendizaje.

Luego de asistir al quirófano se va formando un concepto general de los movimientos que allí realiza un cirujano; ello podría representar un fundamento gestáltico de la acción.

Cuando el estudiante está en posesión del instrumento, - por imitación repite movimientos que vió y que ahora tratará de ejecutar.

Por medio de ensayo y error va gradualmente retroalimentándose, hasta que sus buenos resultados le hagan pasar hacia el siguiente movimiento que será más complejo. Así sucesivamente irá formando conexiones corticales hasta integrar todos sus movimientos en una forma automatizada.

Es necesario que en todo este proceso reciba verbalizada mente el estudiante las instrucciones que no sólo corregirá errores, sino le servirá para fortalecer el autocontrol necesario asociado a este tipo de aprendizaje.

### 2.3 DIFERENTES CONCEPCIONES SOBRE EL TEMA

Con el objetivo de obtener la información bibliográfica que permitiera conocer de experiencias de algunos autores interesados en la materia, se recurrió a la terminal computarizada del DIALOG Information Services (Palo Alto, California,



USA), el cual accesa el ICAITI (Instituto Centroamericano de Investigación Tecnológica e Industrial), en la Ciudad de Guatemala, habiendo para el efecto buscado el Psycinfo Database, pero no se encontró ninguna información al respecto, por lo que seguidamente se buscó información a través de Dialog Medical Connection, habiéndose revisado el Index Medicus durante los últimos 25 años, encontrándose únicamente dos artículos sobre el trabajo que nos interesa y son los que a continuación se describen:

El primero de ellos fue publicado en la revista médica "Surgery" correspondiente al mes de agosto de 1971 (Vol. 70 No. 22 pp 297-303) con el título "An Approach to the evaluation of operative skills" cuyo autor es Joseph A. Kopta MD, MED, del departamento de cirugía ortopédica de Washington University School of Medicine y del Centro de Estudios de Entrenamiento Ortopédico para el desarrollo educativo de Illinois University, College of Medicine.

El autor hace inicialmente referencia al hecho de que tradicionalmente las oportunidades de la evaluación sistemática del conocimiento han sido realizadas durante todas las fases de la Educación Médica.

En menor grado las actitudes han sido reconocidas como un dominio de aprendizaje importante y al menos han recibido alguna evaluación tácitamente.

Sin embargo, el tercer dominio o sea el Psicomotor, es raramente evaluado por algún método sistemático. Como resultado de ello es extremadamente difícil de documentar el aprendizaje que tiene lugar dentro de esta esfera en la educación del cirujano. Asimismo, es importante señalar de que las deficiencias en la enseñanza y aprendizaje de las habilidades motoras, son difíciles de corregir a menos de que se encuentre un mecanismo que provea confiable y sistemáticamente la reatralimentación necesaria para ser utilizada con un propósito educativo.

Para este efecto, el autor creó un instrumento evaluativo consistente en una guía de observación para monitorizar la conducta del estudiante de cirugía en sala de operaciones. Este instrumento contiene cinco secciones que son: actitudes, habilidades psicomotoras, resultados terminales, conocimientos y un último de incidentes críticos.



Cada una de estas secciones tiene una guía que permite al observador apreciar la conducta determinada en el sujeto. Para obtener un punteo comparativo o podemos decir de modelo, - dos cirujanos ortopédicos observaron cada uno seis diferentes procedimientos quirúrgicos de cirujanos de esa especialidad. La media y la desviación estandar se calculó de ambas evaluaciones para cada una de las secciones mencionadas.

Después de concluir con el grupo piloto, se visitaron - ocho programas de ortopedia diseminados en diferentes puntos, de los Estados Unidos de Norte América, habiéndose evaluado un total de cuarenta residentes de diferentes niveles de entrenamiento. Se presentan las cifras obtenidas de todo el estudio en forma separada para cada una de las secciones así como para cada nivel de entrenamiento estudiados.

El trabajo finalmente pone en evidencia que en forma progresiva, a medida de que el estudiante avanza en el tiempo, - los punteos se van aproximando a los modelos, concluyendo el autor de que considera a su estudio válido y confiable para la evaluación deseada.

El segundo de los artículos revisados fue publicado en la revista médica "Surgery" en el mes de agosto de 1984 (Vol. 96 No. 2 pp 288-295) bajo el título de "Neuropsychologic predictors of operative skill among general surgery residents" siendo los autores: Arthur Schueneman PhD, Jack Pickleman MD, Robert Freeark MD de Chicago Maywood Illinois, USA. El trabajo es muy laborioso habiendo sido realizado en el Programa de Cirugía General de la Universidad de Loyola en 120 residentes durante un período de 5 años, en donde los sujetos fueron asignados arbitrariamente a tres grupos y evaluados por una batería de tests neuropsicológicos conocidos (block design, digit symbol, concealed figures, mimm paper form board, anxiety trait, purdue pegboard y porteus mazes), administrados a intervalos de 2 años, así como también evaluados en su desenvolvimiento en cirugía a través de la escala de Likert que posee importantes y representativos componentes usados durante un acto quirúrgico.

Uno de los objetivos del trabajo era comparar la eficiencia de los test neuropsicológicos con los índices académicos (MCAT) en la predicción de su desenvolvimiento como cirujano.

El trabajo desarrolla un método de escala de grados para evaluar habilidades operatorias, evalúa la utilidad de las -



pruebas neuropsicológicas y por último compara la eficiencia de estas medidas con aquellas usadas como criterio tradicional de selección de residentes.

Utilizando un diseño multifactorial, se examinaron 120 residentes de cirugía general empleando una batería de pruebas ya mencionadas, habiendo sido además calificados por cirujanos adjuntos al departamento, quienes juzgaron sobre las destrezas quirúrgicas demostradas en el curso de 1,445 procedimientos quirúrgicos. El análisis de las pruebas neuropsicológicas dió como resultado tres factores que fueron estudiados que son: organización visuo-espacial compleja, tolerancia a la tensión y habilidad psicomotora.

Los resultados obtenidos reportan que los factores estudiados no estuvieron estadísticamente correlacionados con las medidas tradicionales tales como MCAT y el National Board. El análisis de regresión múltiple mostró que los índices académicos de predicción usados aisladamente o bien no correlacionan o lo hacen en forma negativa con las calificaciones en cirugía. Por el contrario, las calificaciones de las pruebas neuropsicológicas mostraron una correlación positiva ( $r=0.68$ ) con la evaluación en cirugía.

Concluye el trabajo diciendo de que las pruebas usadas - pueden considerarse como un complemento útil de los métodos - de predicción de destreza quirúrgica.

Si comparamos los dos artículos anteriores con el presente trabajo podemos hacer las siguientes inferencias que creo es interesante señalar: se considera que ambos artículos tienen la ventaja sobre el presente trabajo, en que fueron realizados en sala de operaciones bajo las condiciones que ello representa, sobre todo en el área del manejo de stress.

Sin embargo, ninguno de los dos artículos posee puntajes para medir las habilidades psicomotoras observadas, lo que se presta un poco más a la evaluación subjetiva. Por otra parte este trabajo se dedica más a evaluar las propias habilidades manuales usando un diseño fácil de reproducir, que no requiere de un psicólogo, que usa material barato y por último que se requiere de un período muy corto de tiempo para la evaluación.

### 3. MARCO METODOLOGICO

#### 3.1 OBJETIVOS

Los objetivos del presente trabajo son:

1. Poner en evidencia la poca importancia que se le ha dado en el campo de la educación del adulto al dominio psicomotor.
2. Diseñar un método que permita evaluar las habilidades psicomotoras en los estudiantes de un Programa de Postgrado en Cirugía General.
3. Dar inicio en nuestro medio al estudio e investigación - del dominio psicomotor que permita reconocer las habilidades mínimas necesarias para seleccionar en una forma sistemática, a los candidatos que deseen ingresar a un programa de Postgrado en Cirugía General.
4. Promover a través de la divulgación del presente trabajo entre los docentes universitarios, el interés por estudiar y desarrollar el área psicomotriz en sus futuras evaluaciones sobre todo en unidades académicas en donde tienen mayor importancia como son: Medicina, Odontología, Arquitectura, etc.
5. Formular con la experiencia obtenida en el presente trabajo, recomendaciones que retroalimenten el currículum - del Programa de Cirugía a manera de cambiar o modificar lo que se señale como conveniente.

### 3.2 HIPOTESIS

EN SEIS MESES DE ENTRENAMIENTO AUMENTAN LAS HABILIDADES PSICOMOTORAS DE LOS RESIDENTES DE CIRUGIA SIGNIFICATIVAMENTE.

VARIABLE INDEPENDIENTE: *Seis meses de entrenamiento.*

VARIABLE DEPENDIENTE: *Habilidades psicomotoras.*



### 3.2.1 Definición de Variables:

#### - Entrenamiento:

Seis meses de entrenamiento es el lapso transcurrido de tiempo durante el cual el estudiante de cirugía participa activamente en el Programa de Cirugía en calidad de residente de dicha especialidad.

Tiene durante ese período de tiempo obligaciones asistenciales con los pacientes recluidos en los diferentes servicios del Hospital General, en donde el estudiante rota, así como actividades docentes que están debidamente establecidas en el Programa Curricular que existe para tal efecto.

#### - Habilidades Psicomotoras:

Son las características motoras de un adulto consecuentes a su desarrollo corticocerebral, así como los obtenidos por un aprendizaje motor intencional.

### 3.2.2.1 Definición Operacional:

Las variables involucradas en el presente trabajo se definen operacionalmente conforme a los resultados obtenidos luego del entrenamiento y evaluaciones psicomotrices aplicadas y del análisis estadístico realizado.

### 3.2.2.2 Diseño de Investigación:

La presente investigación se enmarca en un modelo Cuasi-experimental por haberse aplicado un pre-test y un post-test, a un grupo de residentes de cirugía a fin de poder establecer el aumento de las habilidades psicomotoras, luego de haber recibido seis meses de entrenamiento.

### 3.2.2.3 Población:

La población del presente trabajo la constituyeron los estudiantes de Cirugía del Hospital General San Juan de Dios de la ciudad de Guatemala, que para fines prácticos reciben el nombre de Residentes de Cirugía.

### 3.2.2.4 Muestra:

La muestra fueron los residentes que en ese momento per-

tenecían al primer año del Programa de Cirugía General, y que en el momento en que se aplicó el pre-test, estaban iniciando el segundo semestre de entrenamiento siendo el número de once.

### 3.2.2.5 Instrumentos:

Para realizar las pruebas neuropsicológicas que determinarían en el presente trabajo las habilidades motoras de los sujetos estudiados se usaron: un juego de barajas, hilo y agujas quirúrgicas, cartones, pines, pinzas y portaguas quirúrgicas, cronómetros, esfigmomanómetro y estetoscopio.

### 3.2.2.6 Procedimiento:

Es una relación de sucesos desde que se identificó el problema, se elaboró la hipótesis con sus respectivas variables. Se definieron los objetivos, se diseñaron los test neuropsicológicos que se emplearon. Además se fue revisando la bibliografía pertinente a fin de elaborar un marco teórico, y después se realizó la experiencia que se somete a un análisis estadístico para luego al final presentar los resultados.



#### 4. MARCO OPERATIVO

Esta parte del estudio nos enseña inicialmente las áreas de dominio psicomotor que se escogieron por su significancia, en relación a lo que se desea estudiar en los sujetos investigados.

En base a lo anterior, se diseñaron las diferentes pruebas psico-neurológicas aplicadas en el trabajo.

Los datos fueron tabulados estadísticamente, usándose la distribución "T" para analizar los límites de confianza.

Los recursos usados fueron además del grupo de estudiantes estudiados, material fácil y sencillo de obtener.

##### 4.1 MATERIAL Y METODO

Con el objetivo de diseñar las pruebas que permitieron evaluar la psicomotricidad de los estudiantes de cirugía y conociendo de que las áreas que comprenden el dominio psicomotriz son: esquema corporal, lateralidad, equilibrio, motricidad gruesa, motricidad fina, ritmo, disociación y relajación, se decidió escoger entre las áreas mencionadas, las que se correlacionaran específicamente con la actividad realizada por un cirujano en lo que respecta a sus habilidades psicomotoras.

Así se escogieron las siguientes áreas:

1. Lateralidad
2. Motricidad fina
3. Disociación
4. Relajación

Cada una de las áreas son definidas en el inciso 4.2.1 de este capítulo.

##### 4.1.1 Criterios prevalectes para la creación de las pruebas Psicomotoras:

Una de las condiciones que se observaron en la creación

de las pruebas fue que el material escogido fuera fácilmente reproducible a bajo costo y que la prueba fuera posible de pasarla un profesional de la cirugía en un tiempo corto.

1. Material fácil de obtener.
2. Relación estrecha de los mismos con la actividad de un cirujano en un quirófano.
3. Facilidad de reproducir las actividades que las pruebas involucran.
4. Corto tiempo en la prueba total.
5. Simplicidad de la prueba a fin de ser pasada por cualquier persona relacionada con la cirugía.

#### 4.1.2 Criterios de selección de los estudiantes sujetos a los que se les administraron las pruebas:

Los criterios que a continuación serán enumerados se escogieron por su representatividad, y porque los sujetos estudiados se iniciaban por así decirlo en su aprendizaje motor - en lo que a la cirugía general concierne.

1. Todos los estudiantes de Cirugía General de primer año - del Hospital General San Juan de Dios, de la Ciudad de Guatemala.
2. Participación en forma voluntaria.
3. Ninguno conocía con anterioridad la prueba a la que iba a ser sometido.
4. A todos se les indicó previamente de que estaba participando en un experimento que nada tenía que ver su resultado con su evaluación promocional.

Por las características de la investigación era necesario establecer un "grupo control" o "grupo comparativo" que nos sirviera de comparación ideal para los cuales se establecieron los siguientes criterios:

- a) Un número aleatorio de cinco cirujanos.
- b) Todos pertenecientes al Departamento de Cirugía del Hospital General San Juan de Dios.
- c) Seleccionados al azar.
- d) Todos con la categoría de Subjefes de Unidad.
- e) Las edades comprendieron entre 32 y 42 años.
- f) Todos miembros activos de la Asociación de Cirujanos de Guatemala.

Se debe mencionar además de que las pruebas fueron desa-



rolladas bajo las mismas condiciones ambientales, es decir una oficina en el Hospital General San Juan de Dios situada en el cuarto nivel, sin la presencia más que la del sujeto estudiado y el investigador durante las primeras horas de la mañana, siendo la duración promedio de cada evaluación de media hora.

Se diseñó asimismo una hoja de evaluación para recoger los datos que se iban obteniendo en cada sujeto (ver anexo 1).

Las pruebas se realizaron en dos etapas con un grupo de 11 estudiantes durante el 1 y 15 de septiembre de 1990 y la segunda con un número de 8 estudiantes durante el 1 y 15 de marzo de 1991, existiendo entre ambas un período de seis meses que se consideró como mínimo para que las habilidades psicomotoras pudieran manifestar algún cambio observable.

## 4.2 TEST PSICOMOTORES

### 4.2.1 Implementación e Interpretación:

Las áreas seleccionadas para el estudio son:

1. Lateralidad
2. Motricidad Fina
3. Disociación
4. Relajación

#### 1. LATERALIDAD

La lateralidad se define como "El predominio funcional de un lado del cuerpo determinado por la supremacía de un hemisferio cerebral sobre el otro" (Condemarin).

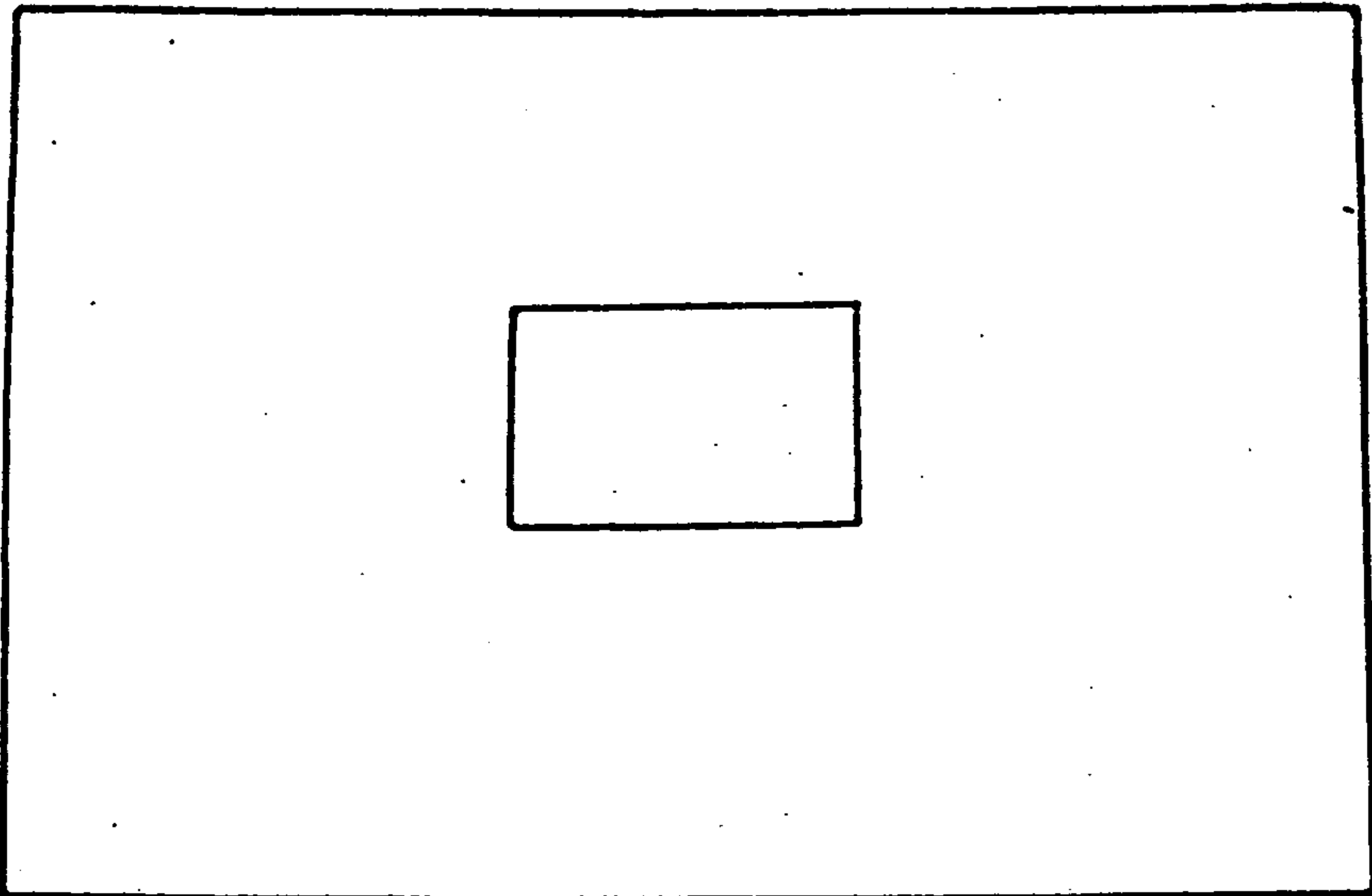
Procedimiento:

Se evaluó el lado dominante en ojo, mano y pié.

Material:

Un cartón de 45 cms. por 30 cms. se le hace un orificio en el centro de dos pulgadas por lado.

45



30.

**Actividad:**

- a) El sujeto toma el cartón con las dos manos y con los dos brazos extendidos. Se le pide que acercándose el cartón a la cara, localice a través del agujero un objeto seleccionado que se encuentre en el salón donde se efectúa la prueba, usando un sólo ojo.

**Interpretación:**

Se apreciará cual de los dos ojos usa el sujeto y ése se anotará como su ojo dominante.

- b) Se le pide al sujeto que se pare en frente de el observador y en seguida se le pide que se pare en un sólo pie.

**Interpretación:**

Se anotará el pié usado para pararse y ése será su pié dominante.

- c) Usando un naipe de 32 cartas, se le pide al sujeto que una a una las coloque en la mesa una encima de la otra.

**Interpretación:**

Se anotará la mano activa usada inicialmente y ésa será la dominante.

**2. MOTRICIDAD FINA**

Es desarrollada por los músculos que se utilizan para la realización de actividades que requieren precisión y seguridad y para lo cual se requiere de coordinación oculo-mano, oculo-pié o ambas.

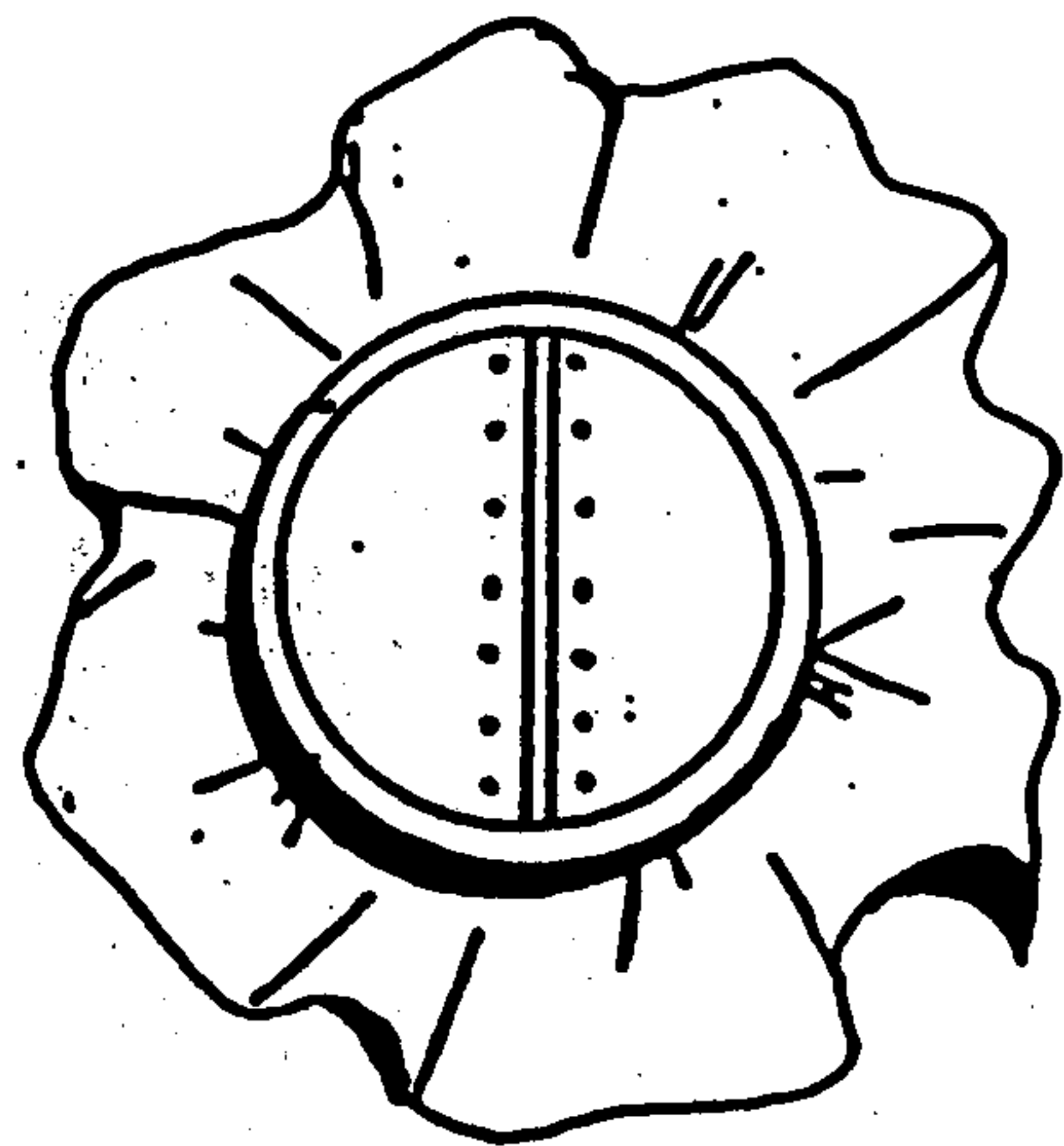
**COORDINACION OCULO-MANO**

**Material: # 1**

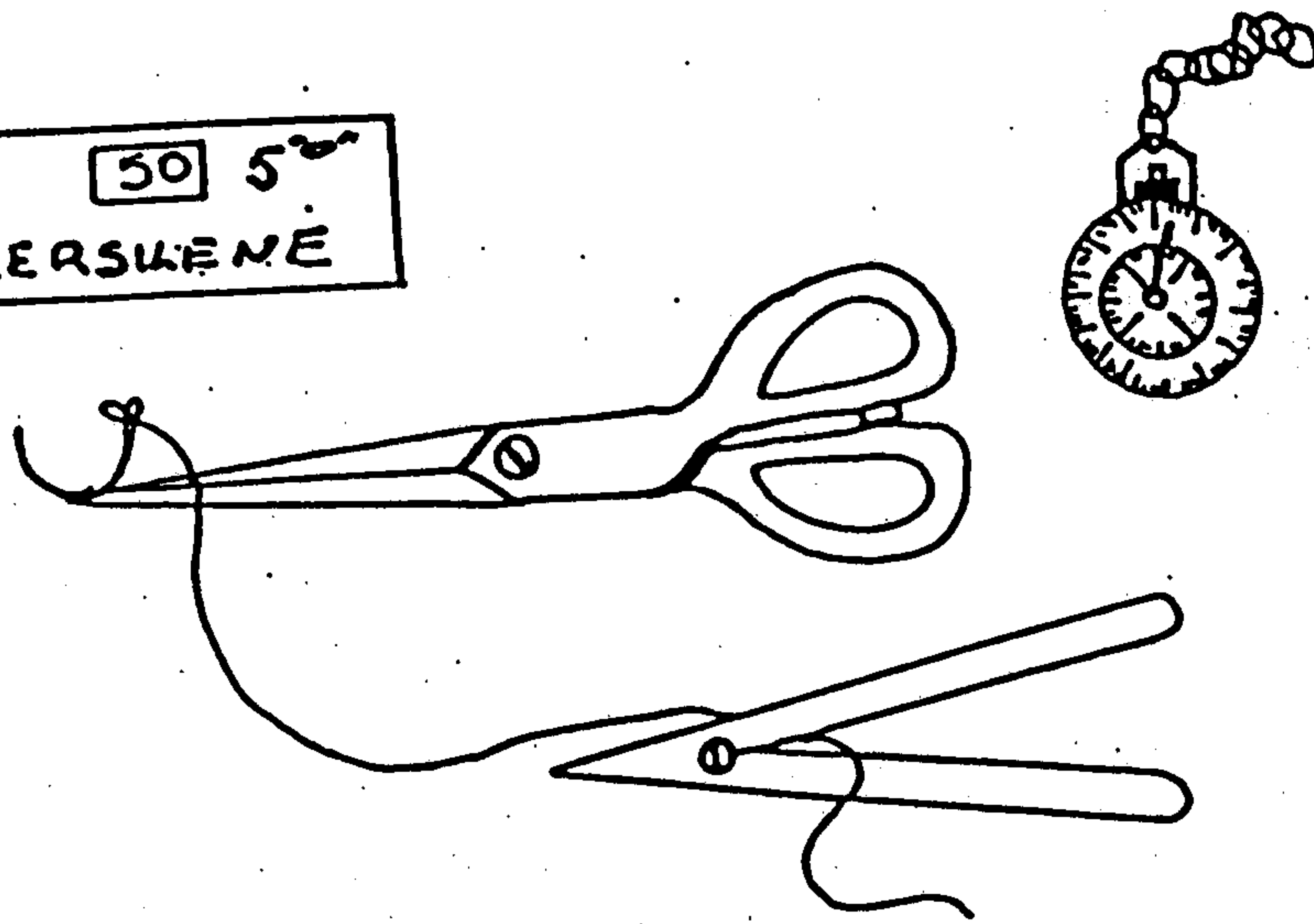
Un bastidor corriente al que se le ha incorporado una tela de mediano grosor que tiene una hendidura por la mitad en donde en cada uno de sus bordes tiene marcado con puntos de tinta separados entre sí por una distancia de un centímetro.

Sutura quirúrgica de Mersilena cinco ceros con aguja incorporada.





50 5<sup>cm</sup>  
HERSWENE



DIBUJO No. 2

Portaguas fino mediano y una pinza de disección sin dien  
tes.

Cronómetro.

Actividad:

Se le pide al sujeto que realice una sutura continua ini  
ciando y terminando con un nudo de tres tiempos usando las mā  
nos para realizar dichos nudos.

Interpretación:

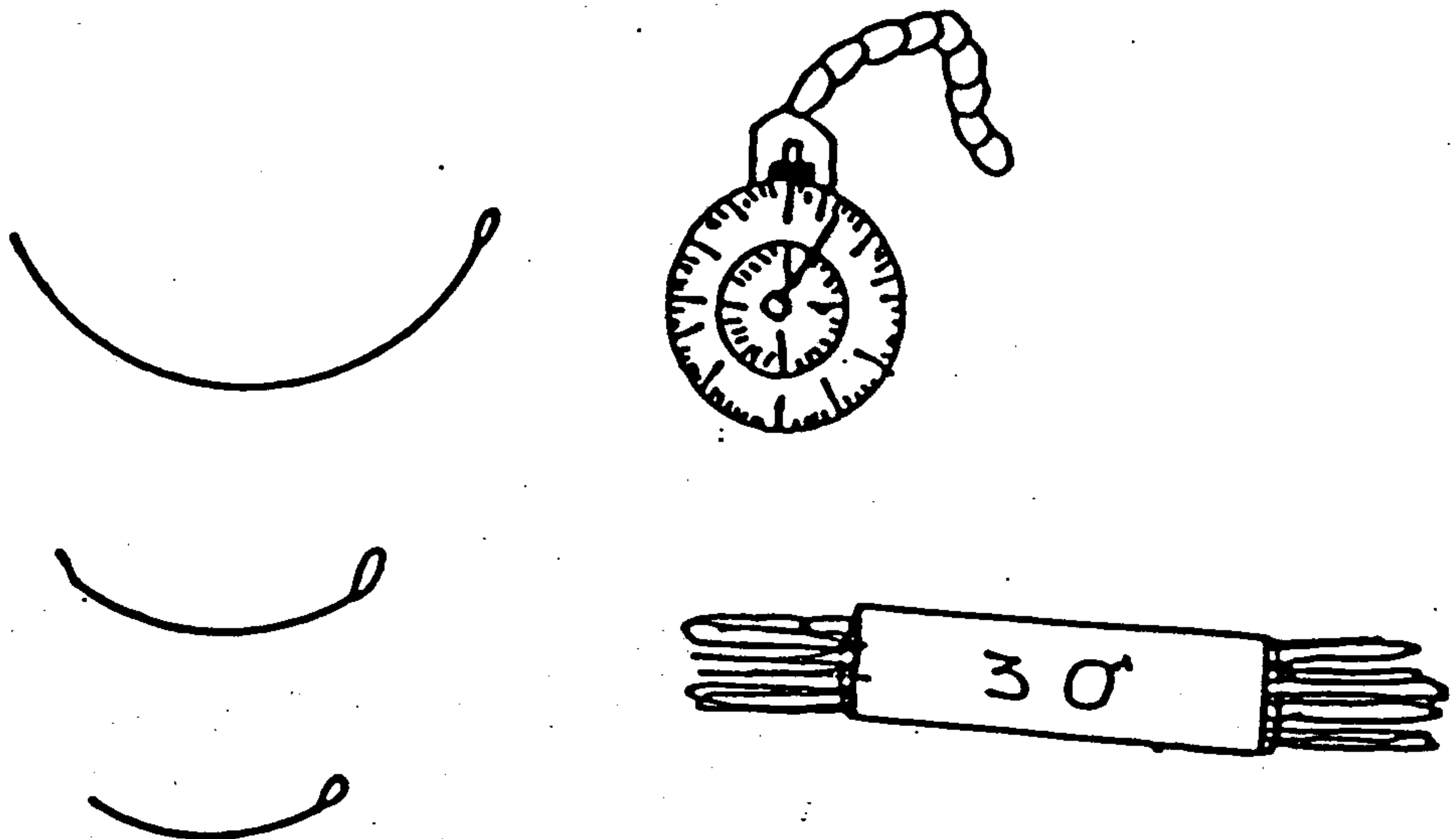
Además de medir el tiempo empleado, se aprecia la habili  
dad para manejar los instrumentos, para entrar y salir en los  
puntos señalados y la armonía general de sus movimientos.

Material # 2:

Tres agujas quirúrgicas curvas con diferente medida del  
agujero (grande, mediana y pequeña).

Hilo de algodón quirúrgico número tres ceros.

Cronómetro.



DIBUJO No. 3

**Actividad:**

Se le pide al sujeto que enhebre cada una de las agujas usando el mismo hilo y en el menor tiempo posible, comenzando por la aguja de mayor calibre y seguir en orden decreciente.

**Interpretación:**

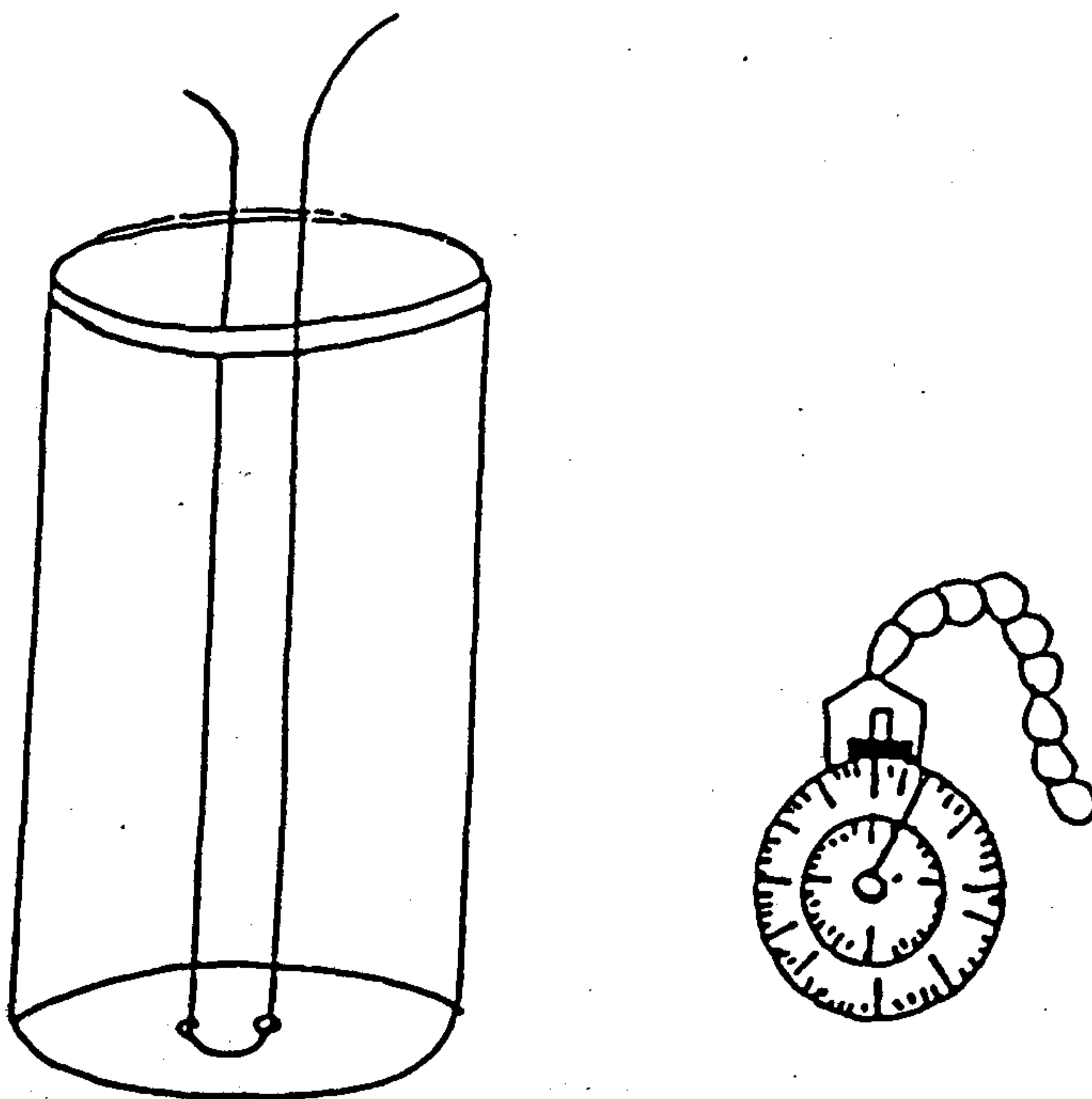
Se aprecia la habilidad para ejecutar los movimientos y el tiempo usado.

**Material # 3:**

Un bote de 12 cms. de largo con una boca de 6 cms. de radio forrado adecuadamente y con dos agujeros pequeños en el fondo del mismo.

Hilo quirúrgico de algodón tres ceros.

Cronómetro.



DIBUJO No. 4

**Actividad:**

El observador pasa el hilo por dos agujeros del fondo y sacándolos por la boca del bote procede a realizar tres nudos en la parte más profunda del recipiente pidiéndole al sujeto que constate si los tres nudos están uno encima del otro.

Luego tomando el tiempo se le pide al sujeto que coloque otros tres nudos encima de los existentes teniendo cuidado de no dejar espacio alguno entre ellos.

**Interpretación:**

Además de medir el tiempo empleado, se apreciará la soltura de sus movimientos así como que los nudos por él colocados se encuentren uno encima del otro; de haber alguna distancia ésta se medirá y anotará el número de errores.

**3. DISOCIACION**

Es la habilidad de mover un lado o una parte del cuerpo y al mismo tiempo realizar un movimiento voluntario con el otro lado del cuerpo.

**Material:**

Un cartón de calibre mediano de 45 cms. por 30 cms. al que se le ha dibujado cuadrículas de una pulgada por lado.

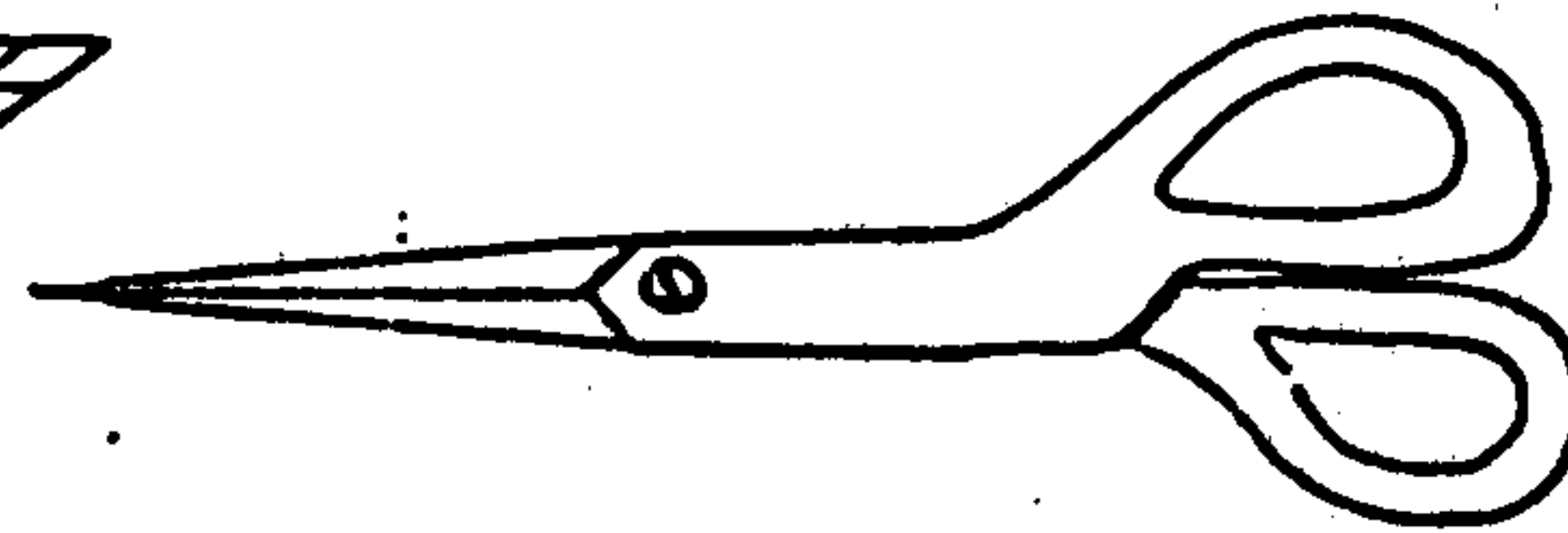
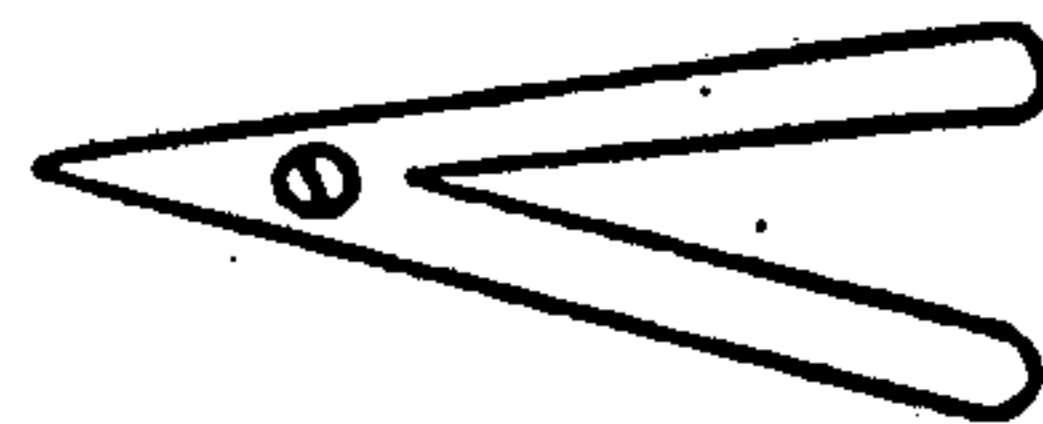
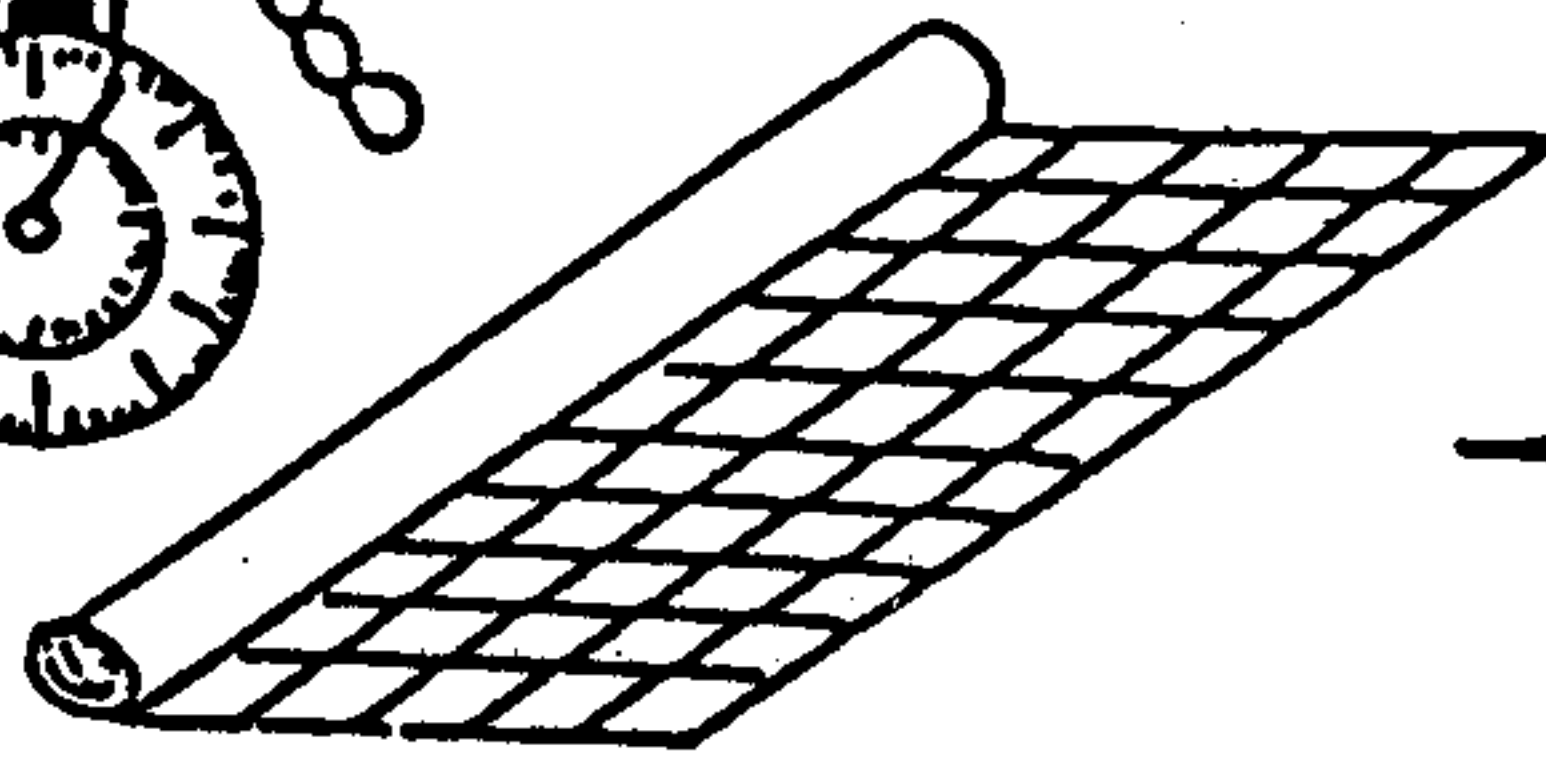
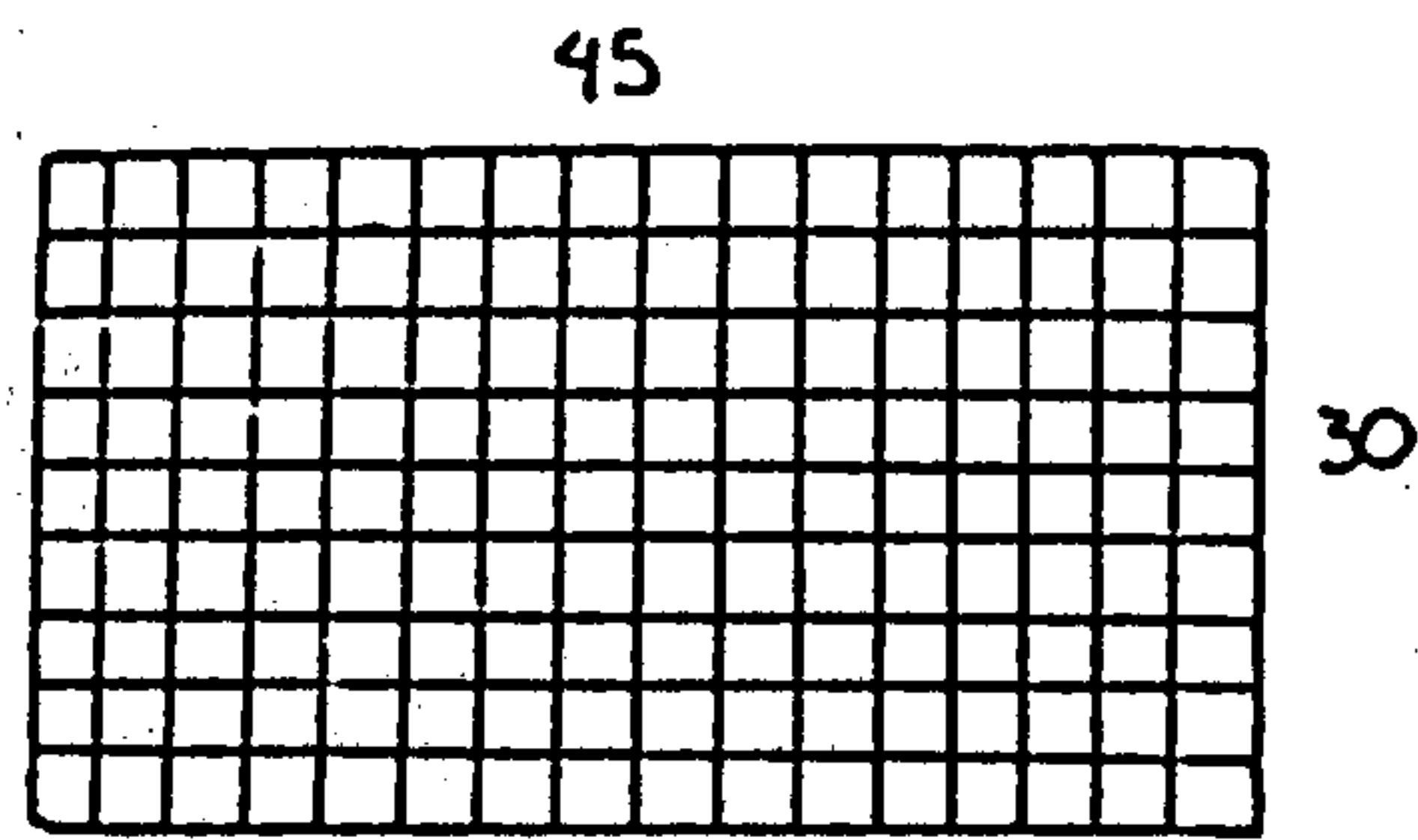
Papel manila de color en forma de tira cuadriculada.

Pinza de disección sin dientes y una tijera recta mediana.

Cinco press-pines.

Cronómetro.





DIBUJO No. 5

**Actividad:**

Se le pide al sujeto que mientras que con una mano corta con la tijera el papel manila a manera de obtener un cuadrado, con la mano no dominante y con el uso de un press-pin, coloque al cuadrado cortado en un cuadrado del cartón. Se repite la acción 5 veces y se toma tiempo.

**Interpretación:**

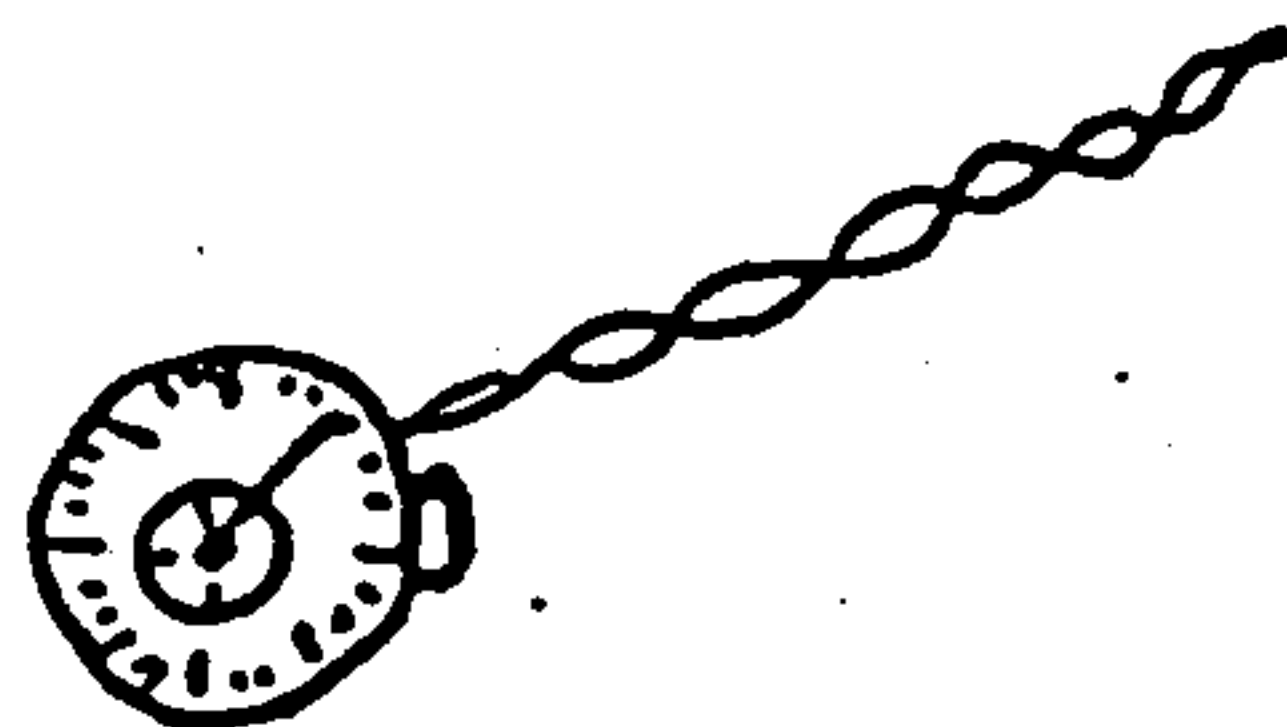
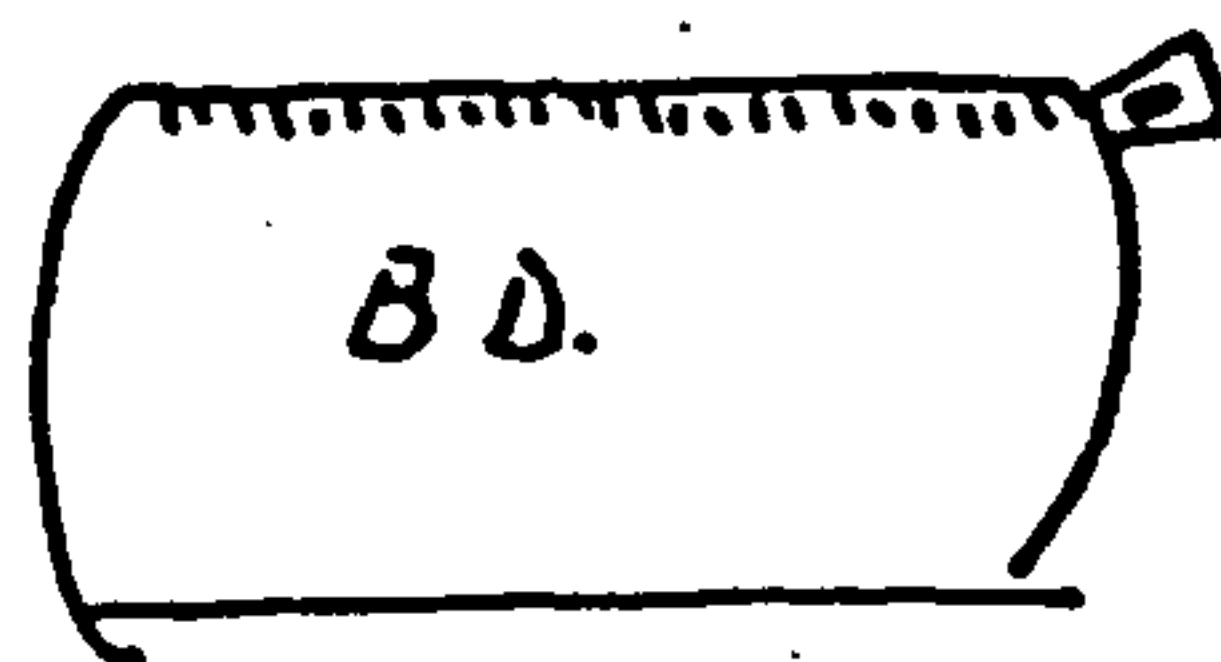
Tomando el tiempo utilizado, se observa la precisión de los movimientos, así como los errores que se cometen en la colocación de cada cuadrado de papel.

**4. RELAJACION**

Se entiende por relajación el grado de participación emotiva que el sujeto experimente al inicio y al final de la totalidad de las prueba.

**Materiales:**

Esfigmomanómetro  
Estetoscopio  
Cronómetro



**Actividad:**

Al inicio y al final de todas las pruebas se toma la presión arterial, el pulso, las respiraciones y la transpiración del sujeto.

**Interpretación:**

Se anotarán los resultados.

**4.3 TABLA DE PUNTEOS**

Esta tabla se estableció por medio de los resultados obtenidos por el grupo "modelo" que fue compuesto por cirujanos generales. Los intervalos máximos y mínimos de esta población sirvieron para la elaboración de los respectivos parámetros ba sales.

**TABLA DE PUNTEOS**

<b>SUTURA EN EL BASTIDOR:</b>	
<b>Tiempo usado</b>	
3 min. a 4 min.	= 5 puntos.
4 min. a 5 min.	= 4 puntos.
5 min. a 6 min.	= 3 puntos.
6 min. a 7 min.	= 2 puntos.
7 min. a 8 min.	= 1 punto.
más de 8 min.	= 0 puntos.

<b>ANUDAR EN PROFUNDIDAD</b>	<b>ANUDAR EN PROFUNDIDAD</b>
(número errores cometidos)	(tiempo utilizado)
0 errores = 3 pts.	0 min. a 1 min. = 4 pts.
1 error = 2 pts.	1 min. a 2 min. = 3 pts.
2 errores = 1 pto.	2 min. a 3 min. = 2 pts.
3 errores = 0 pts.	3 min. a 4 min. = 1 pto.
	más de 4 min. = 0 pts.

ENHEBRAR LAS AGUJAS	
(tiempo usado)	
de 00 seg. a 15 seg.	= 3 pts.
de 15 seg. a 30 seg.	= 2 pts.
de 30 seg. a 45 seg.	= 1 pto.
de 45 seg. a 60 seg.	= 0 pts.

COLOCACION DE CUADRITOS	
(tiempo usado)	
de 30 seg. a 40 seg.	= 3 pts.
de 40 seg. a 50 seg.	= 2 pts.
de 50 seg. a 60 seg.	= 1 pto.
más de 60 seg.	= 0 pts.

Nota: por cada error en esta prueba se descontará 1/2 pto.

### TABLA DE PUNTEOS

El área de relajación y evaluación subjetiva en general, se regirá en base a la siguiente tabla:

1. Precisión en el manejo del porta agujas y pinza.
2. Coordinación motora fina en la colocación de las suturas.
3. Facilidad en seguir la curvatura de la aguja al suturar.
4. Ausencia de movimientos no necesarios.
5. Habilidad para anudar el hilo en superficie y en profundidad.
6. Seguridad en sí mismo y manejo del stress.

NOTA: Cada característica anterior tiene un valor de 1 punto.

Al finalizar la suma de los puntos obtenidos se calificó de acuerdo a la siguiente escala:

- De 24 a 20 puntos = óptimo
- De 19 a 15 puntos = muy bueno
- De 14 a 10 puntos = bueno



De 09 a 05 puntos = malo  
De 04 a 00 puntos - deficiente.

#### 4.4 ANALISIS ESTADISTICO

Se utilizó el método estadístico para analizar las calificaciones obtenidas por los estudiantes en las dos fechas en que fueron evaluados.

El atributo en estudio son las calificaciones representadas por la variable  $X$  de manera que:

$X_1$  = Variable de la primera prueba.  
 $X_2$  = Variable de la segunda prueba.

Las calificaciones registradas en ambas oportunidades se representan en el siguiente cuadro:

CUADRO No. 1  
EVALUACION DEL APRENDIZAJE PSICOMOTOR  
CALIFICACIONES OBTENIDAS POR LOS ESTUDIANTES  
julio de 1990 - enero de 1991

Estudiante	Calificaciones	
	$X_1$	$X_2$
1	12.5	14.5
2	9.5	12.5
3	10.0	16.0
4	18.0	16.0
5	16.0	18.0
6	15.5	18.0
7	10.5	13.0
8	13.0	17.0

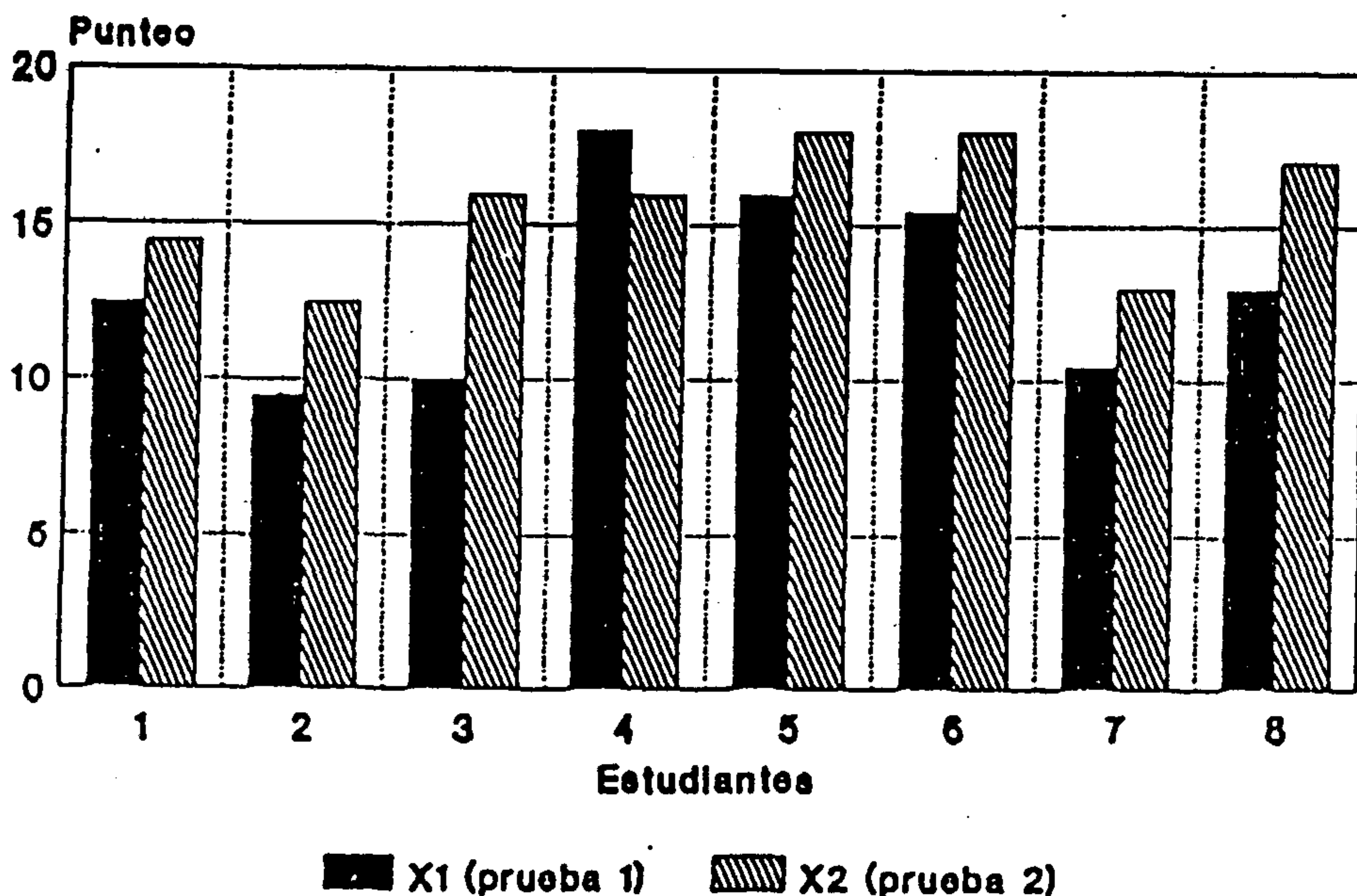
Fuente: Cálculos propios.

El recorrido posible de  $X$  tiene un mínimo de cero y un máximo de 24.0 es decir:

$0 \leq X \leq 24$   
 $0 \leq X \leq 24$   
 $0 \leq X \leq 24$

Con los datos de  $X_1$  y  $X_2$  expuestos arriba, construimos la gráfica siguiente:

**Grafica #1**  
**Calificaciones Registradas en**  
**dos pruebas (6/15/90 a 12/15/90)**



La gráfica anterior denota la existencia de correlación positiva entre las observaciones registradas en la primera y en la segunda pruebas, puesto que los sujetos de estudio con notas menores durante la primera prueba, obtuvieron un mejor puntaje durante la segunda prueba.

Las características principales de estas dos muestras son los estadígrafos denominados Media y Desviación Standard, los cuales se representan así:

- X1 = media de la primera muestra
- X2 = media de la segunda muestra
- S1 = desviación estándar de la primera muestra
- S2 = desviación estándar de la segunda muestra

Al aplicarlas resulta lo siguiente:

$\bar{X}_1 = 13.13$	$S_1 = 3.11$
$\bar{X}_2 = 15.63$	$S_2 = 2.12$
$\Delta = 2.50$	$\Delta = 0.99$

Los datos anteriores denotan que los sujetos estudiados obtuvieron durante la primera evaluación, una media de 13.13 puntos con una variación estándar de la media de 3.11 puntos.

En la segunda evaluación se obtuvo una media de 15.63 puntos con una desviación estándar de 2.12 puntos lo que significa un mejoramiento de 2.5 puntos.

La diferencia entre las desviaciones estándares es casi un punto ( $\Delta = 0.99$ ), lo que significa menos dispersión de los datos.

A continuación se presentan los resultados obtenidos por cada uno de los sujetos estudiados sobre el punteo máximo de 24 y en forma porcentual.

$$Y_1 = X_1 (100/24)$$

$$Y_2 = X_2 (100/24)$$

CUADRO No. 2  
EVALUACION DEL APRENDIZAJE PSICOMOTOR  
CALIFICACIONES OBTENIDAS PORCENTUALES  
EN BASE AL PUNTEO MAXIMO POSIBLE DE 24

Estudiante	Calificaciones (%)		
	$Y_1$	$Y_2$	$Y_2 - Y_1$
1	52.08	60.42	8.34
2	39.58	52.08	12.50
3	41.67	66.67	25.00
4	75.00	66.67	-8.33
5	66.67	75.00	8.33
6	64.58	75.00	10.42
7	43.75	54.17	10.42
8	54.17	70.83	16.66

Fuente: Cálculos propios.

Restando la habilidad media demostrada durante la segunda prueba de la obtenida durante la primera resulta una media de incremento de habilidades del 10.42%.

Como producto del entrenamiento, la habilidad es acumulativamente mejorada, se sabe que a los 15 meses de iniciado el Programa de entrenamiento (tiempo en que fueron evaluados la segunda vez) la habilidad media está en 65.11%; como se sabe,



faltan aun 33 meses para que los sujetos evaluados completen su entrenamiento idealmente alcanzando un promedio del 100%.

Con los datos obtenidos por los sujetos investigados, sabemos que la meta señalada arriba es posible ya que el aumento del 1.30877% mensual demostrado en la destreza media, equivale a una tasa de incremento anual de 16.88654% en la habilidad promedio.

Ahora nos preguntamos si los estadígrafos obtenidos de las muestras son útiles para inferir los correspondientes parámetros de las respectivas poblaciones de datos.

Se afirma que se encuentra entre  $\bar{X} = \bar{X} \pm Z \cdot s$ .

La desviación estándar de la población también debe ser estimada con la muestra porque en este caso se desconoce, y tratándose de una muestra pequeña deberemos de utilizar la "Distribución T" para determinar el intervalo de confianza. Para un coeficiente de confianza del 95% o sea un margen de error del 0.05.

Para grupos con pocos datos, la media de la población se define utilizando la distribución de la "T de students", que dice:

$$\mu = \bar{X} \pm t_{N-1} S_{\bar{X}}$$

en donde:

$$\bar{X} = \text{Promedio de las Medias Muestrales} \quad S_{\bar{X}} = \frac{S_X}{\sqrt{N}}$$

$$t_{N-1} = \text{No. de estudiantes} \quad N = \text{Número de datos.}$$

$$S_{\bar{X}} = \text{Desviación de las Medias Muestrales.} \quad S_X = \text{Desviación estándar de la muestra.}$$

Para un coeficiente de confianza de 95% se obtiene el dato de la "T de students" de una tabla ya elaborada de acuerdo al número de datos que determinan los grados de libertad.

$$\text{Grados de libertad: } N-1 = 8-1 = 7$$

$$\text{De la tabla } t_{N-1} = 2.365 \text{ (95\% de confianza)}$$

Para obtener la desviación de las medias muestrales en el caso que sólo existe una muestra como es el caso, se usa la -

fórmula:

$$S_{\bar{X}_1} = \frac{S_{X_1}}{\sqrt{N}} ; S_{\bar{X}_2} = \frac{S_{X_2}}{\sqrt{N}}$$

$$S_{X_1} = 3.11 \quad S_{X_2} = 2.12$$

$$S_{\bar{X}_1} = \frac{3.11}{\sqrt{8}} = 1.10$$

$$S_{\bar{X}_2} = \frac{2.12}{\sqrt{8}} = 0.75$$

Utilizando como estimado el promedio de las medias muestrales la media de la muestra analizada, se puede determinar la media de la población para cada etapa del estudio así:

$$\mu_1 = \bar{X}_1 \pm t_7 S_{\bar{X}_1}$$

$$\mu_2 = \bar{X} \pm t_7 S_{\bar{X}_2}$$

$$\mu_1 = 13.13 \pm 2.365 \times 1.10$$

$$\mu_2 = 15.63 \pm 2.365 \times 0.75$$

$$10.53 \leq \mu_1 \leq 15.73$$

$$13.86 \leq \mu_2 \leq 17.40$$

De acuerdo a los cálculos anteriores se puede concluir que los límites de confianza de las medidas de la población calculados para las dos muestras son cifras aceptables para inferir que las estimaciones de las  $\mu$  son confiables, por lo tanto, las afirmaciones derivadas de las dos muestras se consideran válidas al nivel de 95% de probabilidad.

## 5. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

Debido a que los residentes de primer año fueron once y los de segundo año ocho, el estudio sufrió una baja de tres sujetos entre la primera prueba (Sept. 90) y la segunda prueba (marzo 91).

El área de Relajación (stress) demuestra que en tres sujetos durante la primera prueba, mostraron un moderado cambio ascendente de presión arterial, pulso y respiraciones al comparar los datos de entrada con los de salida.

Igual cosa sucedió en otros tres sujetos durante la segunda prueba, pudiendo interpretarse esos resultados, como una manifestación de un estado de stress; sin embargo, la actuación de esos mismos sujetos no se vió afectada, mostrando buena coordinación y por lo consiguiente manejo adecuado de la situación de stress.

La lateralidad es un área que evidenció aspectos muy interesantes comenzando por la muestra "modelo" en donde en ninguno se demostró predominio de la lateralidad, ya que cuatro de los cinco sujetos usaron el pié izquierdo siendo diestros; uno usó el ojo izquierdo aduciendo de que es miope del ojo derecho, y otro no sólo se paró con el pié izquierdo sino que repartió naipes con la mano izquierda.

De lo anteriormente observado se puede inferir de que la dominancia lateral del grupo "modelo" está afectada.

El mismo problema se detectó en cuatro de los once sujetos inicialmente evaluados, ya que siendo diestros se pararon con el pié izquierdo.

Durante la segunda evaluación dos sujetos (1) y (3) corrigieron su lateralidad pero otros dos (6 y 8) que no tenían cruzamiento la primera vez, se pararon con el pié izquierdo, siendo diestros.

De todo lo anterior puede concluirse de que el test co-



rrispondiente al área de la lateralidad dió resultados muy variables, pudiéndose interpretar la existencia de problemas de cruzamiento de la lateralidad, requiriéndose de otros tests - para definir mejor el problema.

El área de la Motricidad Fina, no dió en su aplicación - ningún problema. A criterio del autor los test diseñados en el área de la Motricidad Fina tuvieron una importancia relevante siendo su valor de 15 sobre 24. Los ejercicios diseñados se asemejan considerablemente a los movimientos que un cirujano realiza en sus actividades operatorias.

Es muy interesante señalar el incremento de las habilidades demostradas por los tests durante el tiempo en que fueron evaluados, ya que como se puede apreciar en el análisis estadístico, el promedio en general fue de 10.4% de incremento.

Es importante analizar que hubo una excepción en este incremento y fue el estudiante 4 quien tuvo una disminución - en su rendimiento del 8.33% no habiéndose encontrado ninguna causa aparente.

También es muy interesante analizar al estudiante "3", - que tuvo el mayor aumento de toda la muestra ( $Y_1 = 41.67\%$  y  $Y_2 = 66.67\%$ ) es decir una mejora del 25%.

Este residente que durante la primera evaluación demostró muy poca habilidad psicomotora, fue recomendado de que ejercitara diariamente a través de ejercicios manuales, tarea que cumplió durante el intervalo de seis meses.

Lo anterior convalida la hipótesis sostenida durante el presente trabajo de que las habilidades psicomotoras son susceptibles de mejorarse y adquirirse a través de la práctica.

Los tests diseñados tienen un punteo máximo de 24 puntos; el aspecto puramente subjetivo del mismo tiene un porcentaje del 25% del total, es decir seis puntos, considerando dicho porcentaje bajo, por lo difícil que resulta prescindir de la subjetividad en una evaluación psicomotora.

El análisis global de los resultados omitiendo la calificación subjetiva, muestra de que el 50% de los sujetos mejoraron, el 25% se mantuvieron igual y que el 25% disminuyó en su calificación.

Consideramos que los datos obtenidos siguen siendo válidos.

dos, ya que las habilidades demostradas por los sujetos fueron notoriamente mejores que durante la primera prueba.

El test del área de Disociación fue el que demostró más dificultad en su aplicación, siendo el único test que está penalizado por cada error cometido. Sin embargo el punteo que se le dió es bajo (tres puntos sobre veinticuatro).

## 6. CONCLUSIONES

1. Las habilidades psicomotoras en una persona adulta son susceptibles de experimentar cambios positivos, así como negativos es decir que con la práctica sus destrezas motoras pueden mejorar, así como la ausencia de ejercitación hacen que el sujeto pueda perder dicha habilidad.
2. Es de mucha importancia y necesaria la evaluación psicomotora en cualquier programa de la enseñanza de la Cirugía porque de lo contrario, ese dominio que es tan importante en esa especialidad, no tiene evaluación.
3. Los test neuropsicológicos diseñados en el presente estudio fueron eficientes para evaluar las habilidades psicomotoras de los sujetos sometidos a ellos.
4. El análisis estadístico de los resultados ofrece evidencia de un grado de confiabilidad de la prueba de 95%.
5. Se considera de que la prueba diseñada y realizada tiene validez pues evaluó aptitudes y movimientos que son usados constantemente en los actos motores que realiza un cirujano en los diferentes procedimientos quirúrgicos que efectúa.
6. En base a la experiencia obtenida durante la primera etapa del presente trabajo, se decidió en el programa de Cirugía del Hospital San Juan de Dios, establecer una actividad docente relacionada con la actividad psicomotora que se está llevando a cabo con los residentes de primer año.
7. El método de evaluación presentado en este estudio se puede adaptar fácilmente para ayudar a la selección de los candidatos que se presentan en los programas de Cirugía General.
8. Asimismo, los test propuestos pueden ser susceptibles de adaptarse a otras áreas de aprendizaje en donde también se requiera evaluar el dominio psicomotor.



9. De acuerdo a proyección estadística realizada en este estudio, el aumento de destreza media mensual fue de - - - 1.30877% lo que equivaldría a una tasa de incremento - - anual de 16.88654% en la habilidad promedio.
10. Dado el dato anterior se proyecta de que la habilidad motora alcanzaría un 100% de su desarrollo óptimo en los siguientes 33 meses que faltan para que los estudiantes evaluados completen su entrenamiento.
11. La hipótesis de trabajo queda confirmada ya que se comprobó que la población estudiada sufrió un aumento de su rendimiento psicomotor de 10.4% en promedio durante el período de seis meses.

## 7. RECOMENDACIONES

1. *Desarrollar el estudio de la psicomotricidad en el adulto por parte de las Unidades Académicas Universitarias - relacionadas con este dominio de la conducta humana, promoviendo el interés de la Facultad de Psicología para que realice investigación de esa esfera.*
2. *Adoptar la batería de test neuropsicológicos diseñados - en el presente trabajo para que forme parte del currículum de Post grado de la Facultad de Medicina Fase IV de la Universidad de San Carlos de Guatemala.*
3. *A través de experiencias que se vayan obteniendo con este tipo de evaluación, se deberá implementar el currículum de Cirugía como fue el caso de nuestra experiencia - en el programa del Hospital General San Juan de Dios.*
4. *Se recomienda que se continúe aplicando periódicamente - este método a todos los residentes de Cirugía del Hospital General San Juan de Dios, a manera de que forme parte de su evaluación global.*
5. *Recomendamos de que las Unidades Académicas en donde se requiera evaluar destrezas psicomotoras, se adecúen los tests propuestos a sus respectivas y específicas condiciones y necesidades.*

## 8. BIBLIOGRAFIA

1. Kopta, Joseph A. MD. Med. 1971. An approach to the Evaluation of Operative Skills. *Surgery, Ag. Vol. 70 No. 2* pp. 297-303.
2. Lawther, John D. 1983. Aprendizaje de Habilidades Motrices. Ediciones Paidós Ibérica, S.A. Barcelona.
3. Manter, John T. PhD. MD. and Arthur Gatz PhD. The Interpretation of Neurologic Signs and Symptoms in Clinical - Medicine. F.A. Davis Company Philadelphia, 2nd. Edition.
4. Mejía, Silvia de. 1985. Guía Práctica para el Desarrollo de la Psicomotricidad. Editorial Piedra Santa, Guatemala.
5. Ramos Francisco. 1979. Introducción a la práctica de la Educación Psicomotriz. Pablo del Río Editor. Madrid.
6. Schueneman, PhD, et al. 1984. Neuropsychologic Predictors of Operative Skills Among General Surgery Residents. *Surgery Ag. Vol. 96 pp 288-295.*



9. ANEXOS

PRUEBAS NEUROPSICOLOGICAS PARA MEDIR HABILIDADES QUIRURGICAS.

Nombre \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

AREA

RELAJACION (entrada) P/A \_\_\_\_\_ Pulso \_\_\_\_\_ Resp. \_\_\_\_\_ Sudoración \_\_\_\_\_

LATERALIDAD derecho izquierdo

Pié dominante  
Ojo Dominante  
Repartió cartas  
con mano

Comentario \_\_\_\_\_

MOTRICIDAD FINA

SUTURA EN BASTIDOR

Regularidad adecuada inadecuada  
precisión adecuada inadecuada  
tiempo usado \_\_\_\_\_

ANUDAR EN PROFUNDIDAD

fácil difícil  
grado de dificultad  
1 2 3 4 5 6 más  
# de errores \_\_\_\_\_ tiempo \_\_\_\_\_

ENHEBRAR AGUJAS

número de intentos  
Aguja # 1 1 2 3 4 5 6 más  
Aguja # 2 1 2 3 4 5 6 más  
Aguja # 3 1 2 3 4 5 6 más  
Tiempo \_\_\_\_\_

Comentario \_\_\_\_\_

cont...

AREA

DISOCIACION

CORTE DE CUADRITOS Y  
COLOCACION EN CARTON

Ritmo y Precisión

adecuado

inadecuado

- corte y colocado # 1
- corte y colocado # 2
- corte y colocado # 3
- corte y colocado # 4
- corte y colocado # 5

Tiempo \_\_\_\_\_ # de errores \_\_\_\_\_

Comentario \_\_\_\_\_

RELAJACION

(salida) P/A \_\_\_\_\_ Pulso \_\_\_\_\_ Resp \_\_\_\_\_ Sudoración \_\_\_\_\_

COMENTARIO FINAL DE LA PRUEBA \_\_\_\_\_