

ARTÍCULO**Estándares del test de Minnesota de destreza manual en una muestra de adultos residentes en cuatro localidades de Bogotá****Luz Amparo Arias-López¹, María Isabel Camacho Gómez², Elizabeth Cruz Lozano³, Mónica Amaya Durán⁴.**

¹Magíster en Morfología Humana con Énfasis en Anatomía. Profesor Auxiliar. Departamento de Morfología. Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia: luaariaslo@unal.edu.co ²Fisioterapeuta. Terapeuta de mano. Universidad de Wisconsin. Especialista en Rehabilitación del Miembro Superior y de la Mano. Escuela Colombiana de Rehabilitación: micamachog@gmail.com ³Terapeuta Ocupacional. Especialista en Rehabilitación del Miembro Superior y de la Mano. Escuela Colombiana de Rehabilitación: cruzeli@etb.net.co ⁴Terapeuta Ocupacional. Universidad Nacional de Colombia. Especialista en Rehabilitación del Miembro Superior y de la Mano. Escuela Colombiana de Rehabilitación: monicayad@gmail.com

ESTÁNDARES DEL TEST DE MINNESOTA DE DESTREZA MANUAL EN UNA MUESTRA DE ADULTOS RESIDENTES EN CUATRO LOCALIDADES DE BOGOTÁ**RESUMEN**

El Test de Minnesota mide la destreza manual fina y gruesa, siguiendo cinco modalidades de ejecución: colocación, rotación, desplazamiento, rotación y colocación con una y con dos manos. Los resultados se representan en una tabla dados por la sumatoria de los tiempos en segundos para cuatro ensayos por cada una de las pruebas. El objetivo de este estudio fue establecer estándares del Test de Minnesota de destreza manual en adultos residentes en cuatro localidades de Bogotá, mediante la aplicación individual en dos, tres, y cuatro ensayos y grupal en cuatro ensayos. Se realizó un estudio metodológico de tipo cuantitativo con participación de ciento cincuenta y tres adultos, hombres y mujeres, sin ningún tipo de discapacidad en sus miembros superiores, con edades comprendidas entre los veinte y cincuenta años, con escolaridad mínima primaria. Para la evaluación se utilizó el Test de Minnesota de destreza manual, un cronómetro, una mesa de setenta y cinco centímetros de altura y una hoja de registro por evaluación. Cada participante ejecutó las pruebas según las instrucciones del examinador, quien tomó el tiempo en segundos y lo registró. Los resultados manifiestan que la destreza manual de la muestra bogotana es menor que la destreza de la muestra estadounidense, ya que presenta valores superiores

que los establecidos en la prueba original. Es conveniente realizar estudios posteriores en muestras más representativas que permitan determinar con mayor precisión los valores promedio, de tal manera que, de ser generalizado el uso de la prueba, se cuente con un criterio aleatorio en la selección de aspirantes que requieran un mínimo de destreza manual como condición para la realización de tareas específicas así como en la calificación del grado de discapacidad en individuos con limitaciones, con el fin de contar con protocolos más estructurados en la toma de decisiones terapéuticas.

Palabras clave: Incapacidad, evaluación, destreza manual.

ABSTRACT

The Minnesota Dexterity Test evaluates manual dexterity by means of five modalities: Placing, turning, displacing, turning and placing using one and both hands. Results of the test are presented on a table and they are the total time, in seconds, of four trials for each one of the tests. The purpose of this study was to establish standards of The Minnesota Dexterity Test in adults living in four different areas of Bogotá by means of performing the test individually in two, three and four trials, and then in small groups (three individual), four trials. A methodological quantitative study was performed among one hundred and fifty three adults, males and females, ages twenty to fifty years old, with no handicap of the upper extremities and primary education completed as a minimum level of instruction accepted. The elements for evaluation were: The Minnesota Dexterity Test, a timing device (digital chronometer), a standard testing table (height: 75 cm) and a record form. Every participant completed the test according to the instructions of the examiner while time was measures and registered. Results demonstrate that the average time required by the group evaluated to complete the trials is higher than the time reported in the primary studies published, which could mean that manual dexterity in Bogotá is lower than in other groups. It is necessary to perform other studies in larger groups in order to define accurately the standards, so, in case the use of the test is generalized, selection criteria for people to perform specific manual tasks, with a minimum acceptable manual dexterity, can be defined. On the other hand, the test can be used to grade the level of disability in sick individuals with the aim of having a better perspective when making therapeutic decisions.

Key words: Disability, evaluation, manual skill.

INTRODUCCIÓN

La destreza manual se refiere a la habilidad para manipular objetos con las manos. Igualmente se ha definido como la sucesión de movimientos finos voluntarios utilizados para manipular objetos pequeños durante una tarea específica. La destreza manual requiere de coordinación rápida de los movimientos voluntarios finos y gruesos, basados en cierto número o cantidad de capacidades, las cuales se desarrollan a través del aprendizaje, el entrenamiento y la experiencia. Por esto, la destreza podría depender tanto de la prensión, como de la coordinación y de las habilidades adquiridas durante la práctica de las actividades que involucran la manipulación de objetos. (1) La destreza manual es una habilidad que requiere de integridad anatómico-fisiológica en las estructuras de control central y efector periférico en combinación con otras cualidades como el aprendizaje, el entrenamiento y la experiencia. (2)

Estudios afirman que el movimiento dirigido a un objetivo depende de los conocimientos del lugar que ocupa el cuerpo en el espacio, dónde pretende dirigirse y de la selección de un plan para conseguirlo. Por eso se dice que la destreza manual se enriquece con el pensamiento de tal forma que permite desarrollar actividades en una precisa interacción física y mental. La destreza manual es fundamental en el desarrollo de las actividades de la vida diaria del ser humano y cobra mayor relevancia en

aquellas personas que desempeñan labores que demandan alta precisión en el manejo de las manos, como profesionales que se desempeñan en el área quirúrgica, odontólogos, relojeros, sastres, ensambladores de partes, etcétera.

Diferentes disciplinas del área de la salud centran su objeto de estudio en la adquisición, la recuperación o el perfeccionamiento de habilidades y destrezas. Tal es el caso de la terapia ocupacional, la fisioterapia y terapeutas de mano, etcétera., resulta pues, indispensable establecer una correcta valoración de la destreza manual, ya que ésta representa una de las formas para determinar las capacidades y habilidades en el desempeño de una persona. La adecuada evaluación de la destreza manual es esencial para establecer objetivos, planificar tratamientos y evaluar la eficacia del plan terapéutico encaminado especialmente a la ubicación laboral y a la realización de actividades de la vida diaria.

Encuestas realizadas en universidades de Bogotá, en cinco facultades de Odontología y de Cirugía Plástica, diez escuelas de joyería, ocho escuelas de corte y confección industrial y una empresa de ensamble automotriz, revelaron que en ninguna de ellas se realizan pruebas de destreza manual estandarizadas como requisito para el ingreso de sus aspirantes. En algunas de ellas se desarrolla una actividad de habilidad tallando sobre diferentes texturas como

tiza, madera y plastilina; Es por ello, que la “Prueba de Destreza Manual de Minnesota” podría servir para proveer herramientas más persuasivas a empleadores o entidades educativas en la selección de personal, que requiera de habilidades o destrezas en sus miembros superiores, necesarios en el desempeño de un trabajo específico.

Para la valoración de la destreza se utiliza la **“Prueba de Destreza Manual de Minnesota”**, de la American Guidance Service (3) una de las más conocidas y utilizadas en el campo de la rehabilitación. Fue diseñada inicialmente en el año de 1946 y mejorada en una nueva versión expuesta en 1969. En sus comienzos se aplicó en la selección de personal para la industria; con los años, ha sido utilizada en los departamentos de terapia ocupacional para valorar la discapacidad en la destreza y en el desempeño vocacional. Dado el impacto que el resultado de la evaluación y el diagnóstico pueden representar en un individuo, se hace necesario establecer estándares propios realizados con población colombiana, teniendo en cuenta diferencias de orden físico, morfofuncional, sociocultural, psicológico y económico. (4)

Es así como se realizó una investigación destinada para tal fin, con una muestra de adultos residentes en Bogotá. Se cree que

esto redundará en beneficios a la comunidad científica, ya que, no solo proporcionará una guía objetiva de evaluación que contribuya a una adecuada selección del tratamiento sino también dará soporte en la selección de aspirantes a empleos que requieran habilidad especial en el miembro superior.

La mayoría de herramientas utilizadas para la evaluación de habilidades y destrezas en Colombia han sido diseñadas por norteamericanos basadas en las características de su población, por lo cual, se infiere que puedan existir diferencias en los estándares de la población colombiana al aplicar la “Prueba de Destreza Manual de Minnesota”. Por lo tanto, es necesario verificar dichos estándares y obtener valores de referencia propios, basados en características de la población colombiana y unos parámetros de evaluación en destreza más ajustados a la realidad. Esto podría tener un impacto positivo en los usos futuros de baterías estandarizadas para la evaluación de la destreza manual. Por tal razón, el propósito de ésta investigación fue establecer estándares del Test de Minnesota de destreza manual en adultos residentes en Bogotá y comparar estos resultados con los de la población estadounidense.

DESTREZA MANUAL

Al ser la destreza la habilidad de manipular los objetos con las manos y siendo tan utilizada en la mayoría de las actividades que realiza el ser humano durante toda su existencia, ha sido punto de partida para la evaluación funcional en diferentes áreas, el uso de herramientas de medida para tal fin como lo es la “Prueba de Destreza Manual de Minnesota”. Travieso y García (2002) en su trabajo “Baterías de pruebas para la evaluación funcional del sistema háptico” la utilizan para evaluar el trabajo integrado del sistema motor en la actividad manual puesto que la percepción táctil es un aspecto esencial en la rehabilitación de personas con discapacidad visual y así se pueden detectar problemas específicos de funcionamiento. (5)

La “Prueba de Destreza Manual de Minnesota” ha sido utilizada con múltiples fines, entre ellos, para la evaluación de la función de la mano luego de correcciones de anomalías congénitas (6), en amputaciones tempranas para determinar los resultados e identificar factores que puedan afectar decisiones clínicas. (7), evaluación de las habilidades para el trabajo en Terapia Ocupacional de individuos que han sufrido lesión cerebral y que presentan dificultades para retornar al trabajo por alteraciones a nivel cognitivo, comportamental, y en habilidades interpersonales y físicas. La aplicación del test permite establecer recomendaciones para la planeación del

tratamiento. (8). Estudios han demostrado que la velocidad en la destreza se desarrolla con la edad y que las mujeres la desarrollan más rápidamente que los hombres, y es mucho mayor en la mano dominante que en la no dominante. (9)

El test de Minnesota también ha sido empleado como base para el análisis de resultados de la estimulación eléctrica funcional en miembros superiores en pacientes hemipléjicos (10). De igual manera, en el área de enfermedades inflamatorias y articulares como la artritis reumatoidea, se han desarrollado varias pruebas para medir la función de la mano durante la realización de actividades diarias, utilizando la velocidad como medida crítica de función y habilidad, lo que ha permitido definir la destreza como un complejo de habilidades funcionales bimanuales en actividades de la vida diaria y se ha utilizado el test de Minnesota como instrumento de medición para la evaluación secuencial de la destreza ocupacional mediante la observación objetiva del desempeño de actividades de autocuidado. (11)

La destreza se define como el movimiento coordinado que exige precisión, rapidez y fuerza. Habilidad y rendimiento en tareas que utilizan pequeños grupos musculares. Otros autores la consideran como el movimiento bimanual que se efectúa con precisión sobre una base de impresión visual o estereognósica que le permite armonía en la ejecución conjunta; además de llevar implícita coordinación

viso-motora ya que el acto coordinado de las dos manos permite efectuar un cálculo adecuado de tiempo y distancia. El dominio de las relaciones espaciales depende de la organización de neuronas que rigen el sistema muscular y que actúan sobre los ojos, las manos y los dedos, mientras que la precisión de la dirección de los movimientos en el espacio depende de la sinergia de la corteza y el cerebelo.

La destreza depende del modo de ejecución, el dinamismo e independencia con que se realiza el movimiento. Teniendo en cuenta el modo de ejecución se encuentran movimientos simultáneos, alternos y disociados. En los movimientos simultáneos las dos manos se mueven al tiempo en una acción conjunta. Los movimientos simultáneos y simétricos evitan el cansancio y favorecen la rapidez con menor esfuerzo. La alternancia de las manos en un trabajo produce aumento en la potencia haciendo que el esfuerzo disminuya, se retarde la acumulación y los efectos de la fatiga. En el movimiento bimanual disociado, ambas manos ejecutan movimientos de diferente clase; la mano dominante realiza el movimiento primordial y la otra facilita la acción. Por el dinamismo la destreza se divide en movimientos digitales puros y de manipulación; los movimientos digitales puros son de amplitud restringida, característica en tareas de mucha precisión, y los de manipulación son actos prensores que exigen coordinación visomotora y poseen dinamismo en el desplazamiento. (12)

La destreza manual puede ser dividida en dos tipos principales: La destreza gruesa y la destreza fina. La destreza manual gruesa o simplemente destreza manual, involucra movimientos menos refinados que necesitan menos precisión de la mano y de los dedos, el objeto es usualmente más grande y su manipulación requiere movimientos más globales, en lugar de, movimientos finos interdigitales. La destreza fina se refiere a la habilidad de manipular objetos pequeños utilizando la parte distal de los dedos; ésta involucra el movimiento rápido y preciso de los dedos. La destreza es un tipo de coordinación fina que habitualmente se evalúa en las extremidades superiores. La coordinación puede definirse como la acción delicada y armónica de un grupo de músculos que trabajan juntos para producir un movimiento deseado. (13) (14)

Existen varias pruebas estandarizadas que evalúan aspectos de la destreza, como velocidad en la manipulación de los objetos, precisión del movimiento, prensión y liberación, patrones de prensión, habilidades de escritura y postura de la mano. Estas pruebas suelen ser realizadas con el paciente sentado y con el brazo apoyado. Sin embargo, es importante observar el funcionamiento motor fino en distintas posiciones, con el brazo sostenido y no sostenido, como sucede en las actividades de la vida diaria.

Las tareas funcionales, por ejemplo, abrocharse, usar tijeras, manipular

monedas y escribir, deben ser observadas para determinar la facilidad, la precisión y la oportunidad del desempeño.

Evaluación de la Destreza Manual

Los Test estructurados de evaluación son métodos objetivos, tienen mediciones estandarizadas para comparar resultados y cada prueba tiene un propósito, un método de administración específico, el cual debe aplicarse según instrucciones. (15)

Los criterios de selección de instrumentos, incluyen una prueba estadística de fiabilidad, la cual Indica que el instrumento mide con precisión y de forma constante en sí mismo, y entre instrumentos similares; la prueba estadística de validez mide apropiadamente el fenómeno para el cual fue ideado; administración específica; instrucciones para la interpretación; estándares del equipo y datos normativos sobre la base de grandes poblaciones de pacientes. Las pruebas estandarizadas de destreza como la “Prueba de función de la mano de JEBSEN” (16), la **“Prueba de Destreza Manual de Minnesota”**, la “Prueba de tablero de clavijas de Purdue” (17) y la “Prueba de partes pequeñas de Crawford”; son instrumentos que cumplen con los seis criterios de selección de instrumentos. Cuando se ordenan con el nivel de dificultad, estas cuatro pruebas varían desde una evaluación de destreza manual hasta una coordinación muy fina que requiere manipulación de pequeñas herramientas.

Prueba de Destreza Manual de Minnesota.

Esta prueba mide la destreza manual fina y gruesa, realizada con una y dos manos. Mide la capacidad de velocidad, rapidez en la coordinación ojo-mano que son necesarios en ocupaciones de almacén o de oficina. En un sentido mide la reacción muscular simple en tiempo ante estímulos visuales. Es importante la velocidad de agarre y los movimientos del brazo. Ésta, es por lo tanto una prueba para operaciones de habilidades como envolver, empacar, meter artículos en sobres, llenado de recipientes, entre otras. La nueva versión, comercializada por la compañía de instrumentos Lafayette, consta de una tabla plegable con sesenta perforaciones o agujeros donde deben ser colocados sesenta bloques del mismo tamaño de los agujeros, siguiendo cinco diferentes modalidades de ejecución o sub-pruebas: (de colocación, rotación, desplazamiento, rotación y colocación con una y rotación y colocación con dos manos). Las pruebas deben ser dirigidas por un examinador experto, que debe incentivar al paciente a realizarlas en el menor tiempo posible sin perder su concentración e interés. El examinador debe tomar el tiempo de ejecución de cada una de las pruebas en segundos, el cual está comprendido entre veinte a cincuenta minutos por sub-prueba. Los resultados se representan en una tabla que muestra el total de tiempo utilizado en segundos, dados por la sumatoria de cuatro ensayos o aplicaciones por cada

prueba. Los resultados aparecen en una tabla que contiene varias escalas de medición: (verbal, estandarizada y percentil), equivalentes y alineadas entre sí. La interpretación general de velocidad se resume de la siguiente manera:

Muy Alta: Excepcionalmente competente en velocidad.

Alta: Bueno en empleos que requieran velocidad.

Promedio. Será capaz de mantener su velocidad con esfuerzo e interés.

Baja. Deberá emplearse en una ocupación que no requiera velocidad.

Muy baja. Deberá ser empleado en una ocupación donde no sea necesaria la velocidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio metodológico de tipo cuantitativo con participación de ciento cincuenta y tres adultos, hombres y mujeres, videntes, con edades comprendidas entre 20 y 50 años, sin discapacidad a nivel de miembros superiores, con escolaridad mínima de primaria y sin antecedentes quirúrgicos ni patológicos en miembros superiores y manos. La distribución y las características de la muestra pueden observarse en la tabla No.1.

Se consideraron como variables las cinco sub-pruebas de la “Prueba de Destreza Manual de Minnesota”: Colocación, rotación, desplazamiento, colocación y rotación con una mano, rotación y colocación con dos manos. Otras variables que se consideraron en el estudio, según el tipo de aplicación de la prueba de destreza manual de Minnesota fueron la aplicación individual y la aplicación grupal. Para lograr una mejor distribución de los datos se tuvieron en cuenta variables como género, edad, dominancia, nivel de escolaridad y

localidad de residencia en la ciudad de Bogotá.

La investigación se llevó a cabo en 3 fases, descritas a continuación:

En la fase 1 se realizó el entrenamiento de los investigadores en la aplicación y calificación de la prueba con el fin de unificar criterios y estándares, instrucciones de aplicación y calificación de la prueba, mediante la técnica de triangulación. Fueron realizadas dos aplicaciones por investigador, mientras los demás investigadores observaron y retroalimentaron su desempeño.

En la fase 2 se ubicó la muestra de participantes en cuatro localidades de la ciudad de Bogotá. (Antonio Nariño, Puente Aranda, Chapinero y Usaquén). Se realizó un muestreo no probabilístico ya que fueron participantes voluntarios que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

En la fase 3 se aplicó el instrumento (ver anexo A), efectuando aplicación individual y grupal en lugares

especialmente adecuados que cumplieran con los requisitos indicados en el manual, respecto a las características de la mesa de evaluación, instrumentos, posición del evaluador y del evaluado, y el manejo de materiales (tablero y bloques). Se procuró buscar condiciones ambientales adecuadas respecto al ruido, ventilación e iluminación.

Para poder tener unas escalas de evaluación semejante a la presentada por el manual se hizo necesario aplicar cuatro veces cada prueba por cada participante. Con el fin de observar el desempeño de los participantes se realizó un ensayo de cada una de las sub - pruebas como práctica. Cuatro aplicaciones de la prueba dan un resultado de más alta seguridad que un resultado conseguido con menos intentos.

APLICACIÓN INDIVIDUAL				APLICACIÓN GRUPAL	
		Porcentaje	Nº de Participantes	Porcentaje	Nº de Participantes
SEXO	Masculino	47,8%	55	39,5%	15
	Femenino	52,2%	60	60,5%	23
DOMINANCIA	Izquierda	13,0%	15	13,2%	5
	Derecha	87,0%	100	86,8%	33
LOCALIDAD	Antonio Nariño	22,6%	26	13,2%	5
	Chapinero	11,3%	13	0,0%	0
	Puente Aranda	47,8%	55	23,6%	9
	Usaquén	18,3%	21	63,2%	24
EDAD AGRUPADA	20 a 30 años	28,7%	33	34,2%	13
	31 a 40 años	36,5%	42	34,2%	13
	41 a 50 años	34,8%	40	31,6%	12
ESCOLARIDAD	Primaria	0,9%	1	0,0%	0
	Bachiller	25,2%	29	18,4%	7
	Militar	1,7%	2	0,0%	0
	Técnico	20,0%	23	7,9%	3
	Tecnológico	0,9%	1	0,0%	0
	Universitario	29,6%	34	0,0%	0
	Profesional	21,7%	25	73,7%	28

Tabla No. 1. Se observa la descripción y distribución de las características generales de la muestra

RESULTADOS

Se describieron las variables cualitativas mediante distribuciones de frecuencias y porcentuales, variables cuantitativas con medidas de tendencia central como el promedio y medidas de dispersión como la desviación estándar y el coeficiente de variación. Para determinar homogeneidad entre grupos se utilizó la prueba de Levene, como hipótesis nula de que **si** hay igualdad de varianzas entre los grupos.

Para determinar si existían diferencias entre grupos se utilizó el Análisis de Varianza de un factor (ANOVA) cuando hay más de dos grupos. Se utilizó la prueba t-student cuando hay dos grupos independientes. Para determinar si se encontraban diferencias entre grupos se utilizó la prueba estadística de Tukey para varianzas iguales, en caso de que las

varianzas no fueran iguales entre grupos se utilizó la prueba de Dunnet. (18)

En la construcción de la tabla de los valores de puntajes de la prueba se utilizaron percentiles, y para determinar los valores estandarizados se utilizó la distribución normal con media igual 50 que coincide con el percentil 50 y desviación estándar de 10.

Los resultados estadísticos descriptivos de acuerdo a los participantes de la muestra por edad, género, escolaridad, localidad y dominancia, se observa en las tablas 2, 3, 4 y 5. Los resultados de los estándares de la prueba de Minnesota realizada en la población bogotana y una comparación entre los estándares estadounidenses y los obtenidos con la presente investigación en las tablas 6 y 7.

APLICACIÓN	GÉNERO	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	COEFICIENTE DE VARIACIÓN
INDIVIDUAL	Femenino	35,5	±9,8	27,6%
	Masculino	36,1	±8,7	24,2%
GRUPAL	Femenino	35,2	±9,8	21,6%
	Masculino	36,2	±8,2	22,7%
TOTAL		37,79	±9,3	25,9%

Tabla No. 2. Descripción de participantes de la muestra por edad. Se observa que la edad promedio del total de la muestra fue de 37,7 años, considerada como muestra heterogénea en sus edades.

		Individual				Grupal			
		Sexo				Sexo			
		Masculino		Femenino		Masculino		Femenino	
		Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
E S C O L A R I D A D	Primaria			1	1,67%				
	Bachiller	13	23,64%	16	26,66%	3	20,00%	4	17,39%
	Militar	2	3,63%						
	Técnico	14	25,45%	9	15,00%	1	6,67%	2	8,69%
	Tecnológico	1	1,82%						
	Universitario	12	21,82%	22	36,67%				
	Profesional	13	23,64%	12	20,00%	11	73,33%	17	73,92%
Total		55	100,0%	60	100,0%	15	100,0%	23	100,0%

Tabla No. 3. Distribución de la muestra por género y escolaridad. En la muestra se observa un mayor porcentaje de mujeres que de hombres con una leve diferencia del 5%. El nivel educativo predominante de los participantes de la aplicación individual para el género masculino fue el técnico mientras que para el femenino fue el universitario con un 36,67%. Para la aplicación grupal el nivel educativo predominante fue el profesional tanto para hombres como para mujeres con el 73,33% y 73,92% respectivamente.

		Individual				Grupal			
		Sexo				Sexo			
		Masculino		Femenino		Masculino		Femenino	
		Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
L O C A L I D A D	Antonio Nariño	8	14,54%	18	30,00%			5	21,74%
	Chapinero	8	14,54%	5	8,33%				
	Puente Aranda	33	60,00%	22	36,67%	4	26,67%	5	21,74%
	Usaquén	6	10,92%	15	25,00%	11	73,33%	13	56,52%
TOTAL		55	100,00%	60	100,00%	15	100,0%	23	100,0%

Tabla No. 4. Distribución de la muestra por género y localidad. La localidad predominante de los participantes de la aplicación individual tanto para el género masculino como para el femenino fue la localidad de Puente Aranda con un 60% y 36,67% respectivamente. Para la aplicación grupal la localidad de Usaquén obtiene la mayor frecuencia tanto en mujeres como en hombres con un 56,52% y 73,33% respectivamente.

		Individual				Grupal			
		Sexo				Sexo			
		Masculino		Femenino		Masculino		Femenino	
		Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
D O M I N A N C I A	Izquierdo	9	16,37 %	6	10,00%	3	20,00 %	2	8,70%
	Derecho	46	83,63 %	54	90,00%	12	80,00 %	21	91,30 %
	Total	55	100,0 %	60	100,00%	15	100,0 %	23	100,0 %

Tabla No. 5. Distribución de la muestra por género y dominancia. En la tabla se aprecia un porcentaje mayor en la dominancia derecha tanto en hombres como en mujeres en la aplicación individual y grupal.

				Aplicación en grupo 4 ensayos (Seg)	APLICACIÓN INDIVIDUAL (Total en segundos por prueba)																PROMEDIO
					Cuatro ensayos						Tres Ensayos					Dos Ensayos					
					Colocacion	Rotacion	Desplazamiento	Mano Colocacion	Manos Colocacion	Colocacion	Rotacion	Desplazamiento	Mano Colocacion	Manos Colocacion	Colocacion	Rotacion	Desplazamiento	Mano Colocacion	Manos Colocacion		
VERBAL	ESTANIMAS	ESTANDARIZADA	PERCENTIL	Colocacion	Rotacion	Desplazamiento	Mano Colocacion	Manos Colocacion	Colocacion	Rotacion	Desplazamiento	Mano Colocacion	Manos Colocacion	Colocacion	Rotacion	Desplazamiento	Mano Colocacion	Manos Colocacion			
Muy Buena	9	70-	99-	214	198	206	187	163	229	140	158	143	126	177	106	107	97	83	118	70	99
			98-	214	198	209	195	164	240	143	160	149	127	181	110	109	101	84	124	76	98
			97-	214	200	214	196	166	243	146	163	153	127	185	113	110	106	86	126	79	97
			95-	216	208	217	217	169	248	155	166	167	128	192	118	115	115	87	129	79	95
			93-	218	218	223	222	170	252	158	168	170	129	194	119	115	117	87	130	80	93
			90-	222	238	223	228	174	259	164	171	174	131	198	123	116	124	89	135	83	90
			85-84-	233-234	254-254	231-233	244-246	175-177	268-270	169-170	176-178	188-189	134-135	204-206	129-130	118-119	128-129	91-91	137-139	85-87	85-84
			75-	239	264	244	269	179	285	177	187	204	137	216	138	124	138	93	147	94	75
			69-	243	266	252	281	183	293	185	190	214	138	222	140	128	146	95	150	95	69
			60-	255	274	260	298	193	318	193	197	224	145	240	146	133	151	98	161	100	60
Buena	6	55-	50-	263	283	269	312	201	359	236	201	236	151	269	178	135	159	102	180	120	50
			40-	273	292	276	324	209	419	460	207	244	158	316	345	138	163	106	211	232	40
			31-	278	315	281	335	215	427	490	211	254	163	322	368	141	172	110	217	245	31
			25-	281	321	286	350	220	437	510	213	264	166	329	382	145	177	111	220	255	25
			20-	288	324	296	362	224	445	527	222	274	168	333	394	147	187	112	222	263	20
			16-15-	300-301	330-331	303-304	374-376	227-228	449-451	533-539	227-229	281-283	170-171	336-338	400-406	150-151	189-189	113-114	225-225	267-270	16-15
			10-	310	347	311	387	234	464	556	235	289	174	346	417	157	194	116	229	280	10
			7-	315	358	315	400	239	467	573	236	298	179	349	430	159	200	120	231	287	7
			5-	320	377	319	410	249	473	575	239	309	186	353	431	160	208	124	237	288	5
			3-2-	371-382	430-441	323-329	443-447	260-261	493-499	578-579	243-246	332-336	193-194	369-374	434-434	162-163	222-226	128-129	246-252	290-291	3-2
Muy Buena	1	30-	1-	382	441	333	455	264	505	592	248	347	197	380	446	163	238	132	256	299	1

Tabla No. 6. Estándares del test de Minnesota de destreza manual en aplicación individual y grupal.

Estándares del test de Minnesota de destreza manual en una muestra de adultos residentes en cuatro localidades de Bogotá. Arias LA, Camacho MI, Cruz E, Amaya M

	PERCENTILES	APLICACION GRUPAL 4 ensayos (Seg)		APLICACIÓN INDIVIDUAL (Total en segundos por prueba)														
				Cuatro ensayos					Tres Ensayos					Dos Ensayos				
		Colocacion	Rotacion	Colocacion	Rotacion	Desplazamiento	Mano Colocación	Manos Colocación	Colocacion	Rotacion	Desplazamiento	Mano Colocación	Manos Colocación	Colocacion	Rotacion	Desplazamiento	Mano Colocación	Manos Colocación
Bogotá	99	214	198	206	187	163	229	140	158	143	126	177	106	107	97	83	118	70
EEUU		193	180	199	164	163	230	126	149	116	115	173	96	100	77	79	116	65
Diferencia		21	48	7	33	10	-1	14	9	27	11	4	10	7	20	4	2	5
Bogotá	50	263	283	269	312	201	369	236	201	236	151	269	178	135	169	102	180	120
EEUU		236	195	242	192	189	301	171	183	146	142	227	129	123	99	95	163	87
Diferencia		27	88	27	120	12	68	65	18	90	9	42	49	12	60	7	27	33
Bogotá	1	382	441	333	455	264	605	692	248	347	197	380	446	163	238	132	286	299
EEUU		302	265	286	231	260	372	215	217	176	195	281	162	147	121	110	189	109
Diferencia		80	176	47	224	4	133	377	31	171	2	99	284	16	117	22	67	190

Tabla No. 7. Comparación de los resultados del test de Minnesota entre las Poblaciones estadounidense y bogotana. En los puntajes máximos la mayor diferencia se dio en la prueba de rotación tanto en aplicación grupal como individual. Las menores diferencias están en la prueba de colocación; incluso en la prueba de colocación con una mano los bogotanos superan a los estadounidenses por 1 segundo. El menor promedio se ve en rotación tanto a nivel individual como grupal.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El desarrollo de la destreza es importante como prerrequisito para un buen funcionamiento de la mano y necesario para el desempeño de las actividades de la vida diaria, así como en ocupaciones que requieren habilidades especiales. Es indudable que para la valoración de la destreza manual en individuos sanos se hace imprescindible la aplicación del Test de Minnesota.

Con el fin de responder al objetivo de investigación, se establecieron los estándares de destreza manual, utilizando esta prueba en la población bogotana, encontrándose que la destreza manual de dicha población presenta valores superiores que los registrados en la prueba original; lo que significa que la muestra bogotana utilizó tiempos mayores en la ejecución de la prueba es

decir menor destreza, que la descrita con población estadounidense.

El mayor tiempo de ejecución, obtenido en la población bogotana se presume, obedece al poco entrenamiento de la motricidad manual en las primeras etapas de la vida. Por otra parte, las cualidades de los participantes en cuanto al tipo de ocupación desempeñada no fueron las mismas, ya que no se tuvieron en cuenta aquellas que requerían de habilidades específicas para su desempeño, contrario a la muestra original aplicada en la selección de personal para la industria.

Los resultados obtenidos con esta investigación son, apenas una primera aproximación de la habilidad manual

real de los bogotanos. Sin embargo, conscientes de las limitaciones de este estudio, se estima conveniente la realización de otros posteriores, ampliando el tamaño de la muestra tanto en Bogotá como en otras regiones del país, que permitan determinar con mayor precisión los valores promedio, de tal manera que, de ser generalizado el uso de la prueba, se cuente con un criterio más acertado en la selección de aspirantes que requieran un mínimo de destreza manual como condición para la realización de tareas específicas, y, en la calificación del grado de discapacidad de individuos con limitaciones, con el fin de contar con protocolos más estructurados en la toma de decisiones terapéuticas.

Referencias Bibliográficas

1. Desrosiers J, Hebert R, Rochette A, Bravo G. The Minnesota Manual Dexterity Test: reliability, validity and reference values studies with healthy elderly people. *Canadian Journal of Occupational Therapy*. 1997; 64 (5):270-276.
2. Bear M, Connors B, Paradiso M. Neurociencia. Explorando el Cerebro. Edición Original. España. Editorial Masson 1998.
3. AMERICAN GUIDANCE SERVICE. The Minnesota Rate Manipulative Test. Examiners Manual. 1969.
4. Hopkins H, Smith H. Terapia Ocupacional. Octava edición. España. Editorial Médica Panamericana. 1998
5. Travieso D, García MJ. Una batería de pruebas para la evaluación integral del sistema háptico. *Integración Revista sobre ceguera y Deficiencia visual*. (39): 32 – 48.

6. Lee-Valkov P, Aaron H, Eladounikdachi F, Thornby J, Netscher DT. Measuring Normal Hand Dexterity Values in Normal 3-, 4-, and 5- year-old Children and Their Relationship with Grip and Pinch Strength. *Journal of Hand Therapy*. Volumen 16, Número 1, January/March 2003; 22-27.
7. Peimer C, Wheeler D, Barrett A, Goldschmidt M. Función de la mano siguiendo a una amputación de parte sencilla. *The Journal of Hand Surgery*. New York., 1999; (24A):1245-1249
8. Chapell I, Highan J, Mclean A. Evaluación de las Habilidades para el trabajo en terapia ocupacional para individuos que han sufrido lesión cerebral. *Canadian Journal of Occupational Therapy*. 2003 70 (3)
9. Poole J, Burtner P, Torres T, McMullen CK, Markham A, Marcum ML, Anderson JB, Qualls C. Measuring Dexterity in Children Using the Nine-hole Peg Test. *Journal of Hand Therapy*. 2005; 18 (3):348-351.
10. Lourençao, Battistella, Martins. Análisis de los resultados de la estimulación eléctrica funcional en miembros superiores en pacientes hemipléjicos usando el test de destreza manual de Minnesota. *International Journal of Rehabilitation Research*. 2005; (28)
11. Lankveld W, Bosch P, Bakker J, Terwindt, S, Franssen, M. Riel, PV. Sequential Occupational Dexterity Assessment (SODA): A New Test to Measure Hand Disability. *Journal of Hand Therapy*. 1996; 9 (1): 27-32.
12. Molina de Costallat, D. *Psicomotricidad I*. Edición Sexta. Buenos Aires. Editorial Losada. 1972.
13. Mathiowetz V, Volland G, Kashman N, Weber K. Adult norms for the Box and Block Test of manual dexterity. *American Journal of Occupational Therapy*. 1985; (39): 386 – 391.
14. Fleishman EA, Ellison GD. A factor analysis of fine manipulative test. *Journal of Applied Psychology*. 1962
15. Stanley B, Tribuzi S. *Concepts in Hand Rehabilitation*. Davis Company. Philadelphia. 1992.

16. Jebsen RH, Taylor N, Trieschmann RB, Trotter MJ, Howard LA. An objective and standardized test of hand function. Arch. Phys. Med. Rehabil. 1969; (50): 311-319.
 17. Tiffin J, Asher J. The Purdue Pegboard: Norms and studies of reliability and validity. Journal of Applied Psychology, 1948; 32-234
 18. Montgomery D. Diseño y Análisis de Experimentos. Segunda Edición. Limusa Wiley editorial. Mexico, 2004.
-