

Validez estructural de los lineogramas del psicodiagnóstico mio kinético, revisado y digitalizado (PMK-RD)

Josep M. Tous, Albert Viadé y Rubén Muiños
Universidad de Barcelona

En este estudio hemos aplicado un análisis de componentes principales a los datos obtenidos a partir del registro gráfico de la conducta motora sin visión. Los datos provienen de dos muestras, una de varones y la otra de mujeres. La dominancia manual ha sido controlada en las dos muestras. Se han obtenido cinco factores independientes: factor I (tendencia a aumentar o disminuir la longitud), factor II (tendencia a desviarse en la dirección sagital), factor V (tendencia a desviarse en la dirección frontal); dos factores (III y IV) se han encontrado en la dirección transversal. Esta estructura factorial no depende del sexo, ya que ha resultado la misma en ambos sexos, ni puede ser explicada por el aprendizaje, ya que aparecen los mismos factores en una y otra mano, excepto en los factores III y IV que son diferentes para cada mano. Este estudio sustenta diferentes disposiciones motoras como base de las tendencias de conducta.

Structural validity of miokinetic psychodiagnosis-revised and digityalized (MKP-RD) lineograms. In this study, we have applied a principal components analysis to the data obtained from a graphical record of motor behaviour performed without vision. The data was obtained from two samples, one made up of men and the other one made up of women. Hand dominance was controlled in both samples. Five independent factors were obtained: Factor I (Tendency to increase or decrease the length), Factor II (Tendency to deviate in a sagittal direction), Factor V (Tendency to deviate in a frontal direction); two factors (III and IV) were found in a transversal direction. This factor structure did not depend on sex, because the same structure was found in both sexes, nor it could be explained by learning, because the same factors appeared for each hand, except for Factors III and IV which were different for each hand. This study supports different motor dispositions as foundations of behaviour tendencies.

En este trabajo exploratorio nos hemos planteado estudiar empíricamente las posibilidades de clasificación de las personas que puede aportar la ejecución de la conducta motora voluntaria de ajuste continuo, realizada a pulso y sin visión, primero con la mano dominante y después con la mano no dominante. Hay diferentes cuestiones teóricas y empíricas que hacen oportuna esta investigación. En primer lugar, constatar empíricamente la validez estructural del test de lineogramas del Psicodiagnóstico Miokinético (PMK) propuesto por Mira (1940b) para obtener diferencias individuales a partir de las respuestas al test, según distintos factores con significación psicológica. La expresión «miokinético» fue utilizada por Mira para denominar la tensión muscular que se manifiesta en la conducta motora voluntaria. Mira consideró que esta tensión muscular es más evidente en la conducta motora voluntaria cuando ésta se realiza sin visión y se registra mediante un método gráfico, parecido al propuesto por Woodworth (1899). La técnica consiste en el registro de la huella que el movimiento de un

sistema muscular, en este caso realizado por las extremidades superiores, deja en una superficie mediante un instrumento. Mira presupone que los errores observables en la tarea pondrán de manifiesto una tendencia sistemática a desviarse en un mismo sentido y que este error será el indicador del tipo de tensión muscular presente, según cada estructura somática, en un determinado medio social. Propone que los errores con la mano dominante pondrán de manifiesto el resultado de la interacción con el medio y que los errores con la mano no dominante revelarán características somáticas heredadas y constitucionales, como la alta o baja reactividad fisiológica. Las bases, en las que se fundamentó, deben relacionarse con los estudios del control interno de la conducta que dieron lugar a la teoría motora de la conciencia. Los antecedentes empíricos del Psicoadiagnóstico Miokinético hay que buscarlos en el test del Axiostereómetro (Mira, 1940a).

Constatamos que en la actualidad existe un renovado interés por el estudio de la respuesta motora que se realiza sin información visual. Van Beers, Sitting y Denier van der Gon (1998) estudiaron, en el laboratorio de fisiología experimental, la ejecución de una tarea manual sin información visual del brazo y mano con la que se estaba realizando. Estos autores consideraron que la prosecución de la tarea sólo podía explicarse por la información que provenía de los músculos y articulaciones, a través de los órganos propioceptivos y controlaba la conducta motora voluntaria.

Nos planteamos determinar empíricamente si las variables de sujeto sexo masculino y femenino, y mano dominante o no dominante influyen en las respuestas motoras del test. Dado que en toda tarea que implica una respuesta motora, el razonamiento espacial y el razonamiento analítico son altamente relevantes, consideramos conveniente estudiar por separado a varones y mujeres en esta tarea. Así, podemos registrar, mediante medidas de precisión, si se dan diferencias en la ejecución, en cada uno de los tres planos espaciales: frontal, transversal y sagital, entre varones y mujeres. Ya que cada variable dependiente pondrá de manifiesto el razonamiento analítico, según una mejor discriminación perceptual y una mayor exactitud motora.

Se considera, también, que las personas disponemos de mayor habilidad con nuestra mano dominante que con nuestra mano no dominante. Los estudios de lateralidad (Brown, Roy, Rohr, y Bryden, 2006) han puesto de manifiesto que para unas personas su mano dominante es la diestra y que para otras personas su mano dominante es la zurda; aunque algunas personas parecen tener igual habilidad en una y otra mano y las llamamos «ambidiestras»; mientras que otras personas resultan ser zurdos contrariados, ya que se les obligó en la escuela a escribir con su mano derecha a pesar de ser zurdos. Dado que vamos a utilizar exactamente la misma tarea para una y otra mano, por separado, esperamos poder constatar diferencias cuantitativas entre las manos que nos aporten una corroboración empírica de la mayor o menor habilidad en cada una de ellas, bajo la condición de tarea sin visión.

Este trabajo puede considerarse, además, una réplica del estudio factorial realizado por Rennes (1965). Se trata de una réplica tan sólo de una parte de aquel trabajo, ya que en su investigación utilizó las 82 variables dependientes que constituyen el PMK; mientras que nosotros utilizamos tan sólo 18 que son las que constituyen el test de los lineogramas. El registro y análisis de los datos fueron claramente diferentes en una y otra investigación, ya que Rennes utilizó un registro de datos analógico, mediante una plantilla de corrección que indicaba los milímetros de desviación del modelo en cada variable dependiente y en cambio nosotros hemos utilizado una corrección digitalizada de los trazos, mediante una tabla digitalizadora y la aplicación de un software específico, que nos permite la obtención directa de los valores de cada una de las variables dependientes. Por otra parte cabe considerar que cuando Rennes realizó el análisis factorial no disponía ni de las técnicas informáticas ni de los conocimientos actuales sobre análisis factorial. Una crítica amplia al trabajo de Rennes se basa en considerar que utiliza un elevado número de variables para una muestra demasiado pequeña. Rennes destaca de sus resultados el hecho de no haber encontrado soporte empírico para la hipótesis de Mira (1940b) de la «coherencia manual» que se basa en la presuposición de que las personas normales manifiestan una alta correlación entre su mano dominante y su mano no dominante, cuando realizan la misma tarea con cada mano sin visión. Nosotros esperamos poder constatar empíricamente esta hipótesis, al disponer de una mayor fiabilidad de las medidas y de una muestra más adecuada a la cantidad de variables que utilizamos, por lo que consideramos que si ambas tareas manifiestan una alta correlación cargarán en un mismo factor.

Nuestro objetivo consiste en constatar empíricamente la existencia de diferentes factores en la tarea de los lineogramas, tanto en una muestra de varones como en una muestra de mujeres y si la composición de estos factores aporta evidencia empírica de la correlación manual en esta tarea.

Método

Participantes

Participaron en esta investigación N= 839 adultos, representativos de la población general en cuanto al sexo, ya que había n= 311 varones (37,06%) y n= 528 mujeres (62,94%) Las edades estaban comprendidas entre 19 y 54 años (M= 31,08 y dt= 7,70). La muestra procedía a partes iguales de población universitaria (40% varones y 60% mujeres) y de población no universitaria que acudía a solicitar la renovación de su carne de conducir (60% varones y 40% mujeres). El muestreo fue al azar no intencional. Del total de esta muestra el 7,2% fueron zurdos. Todos los participantes dieron su consentimiento informado y se utilizaron como criterios de exclusión: déficits ópticos o de las extremidades tanto superiores como inferiores, el consumo de drogas o estar en tratamiento por problemas psicopatológicos tales como esquizofrenia, depresión, demencia, enfermedad de Parkinson o trastorno obsesivo compulsivo, así como declararse zurdo contrariado o manifiestamente ambidiestro.

Instrumentos

Lineogramas: el psicodiagnóstico miokinético (PMK) de Mira y López consta de diferentes figuras geométricas: lineogramas, zig-zags, escaleras, círculos, cadenas, paralelas y ues (Galland, 1987). En esta investigación se ha utilizado tan sólo el conjunto de 6 líneas que constituyen la prueba fundamental y básica del test (Mira, Mira, y Oliveira, 1949) y se ha aplicado un nuevo sistema digitalizado de recogida y corrección de los datos gráficos (Tous y Viadé, 2002). Se ha presentado la lámina de los lineogramas en la que figuran seis líneas de 4 cm de longitud y 2 milímetros de grosor cada una, impresas en color negro sobre fondo blanco. Las seis figuras aparecen distribuidas tres a la derecha de la hoja y otras tres idénticas a las anteriores a la izquierda de la hoja. Las dos líneas de la parte superior de la hoja tienen una orientación vertical, las dos líneas centrales una orientación horizontal, y las dos líneas de la parte inferior de la hoja una dirección, también, vertical. Las líneas están impresas a una distancia entre sí de 12 cm respecto al punto medio de cada línea (Fig. 1).

Para la realización de la tarea se utilizó una tabla digitalizadora (WACOM, Intuos², A3, USB tablet: WACOM Europe GmbH, Krefeld, Alemania), con una razón máxima de muestreo de 200 Hz y una resolución espacial de 0.01 mm, los movimientos manuales de los trazos de los sujetos eran registrados mientras ejecutaban las diferentes tareas. Los registros fueron a un PC para su cálculo offline.

En esta tableta se coloca la hoja impresa anterior, que puede sostenerse en dos posiciones: a) vertical, y b) horizontal, respecto a la persona que ha de trabajar en la misma, sentada en un taburete, sin brazos, y regulable a la altura y distancia de la mesa, más adecuados para cada participante, y que una vez ajustado queda fijo. Se dispone de una cartulina opaca dura de 32 × 22 cm para interferir la visión de la persona una vez ha iniciado su tarea.

Se dispone de un lápiz sensor para el participante.

El software (Viadé y Tous, 2005) permite la verificación de la precisión de los modelos lineales reproducidos, y la obtención de los datos, según las longitudes lineales de los trazos, para cada figura, así como los desvíos, tanto primarios como secundarios, del eje de la línea modelo, para cada figura, y facilita la tabulación de los datos, para su introducción en un programa estadístico.

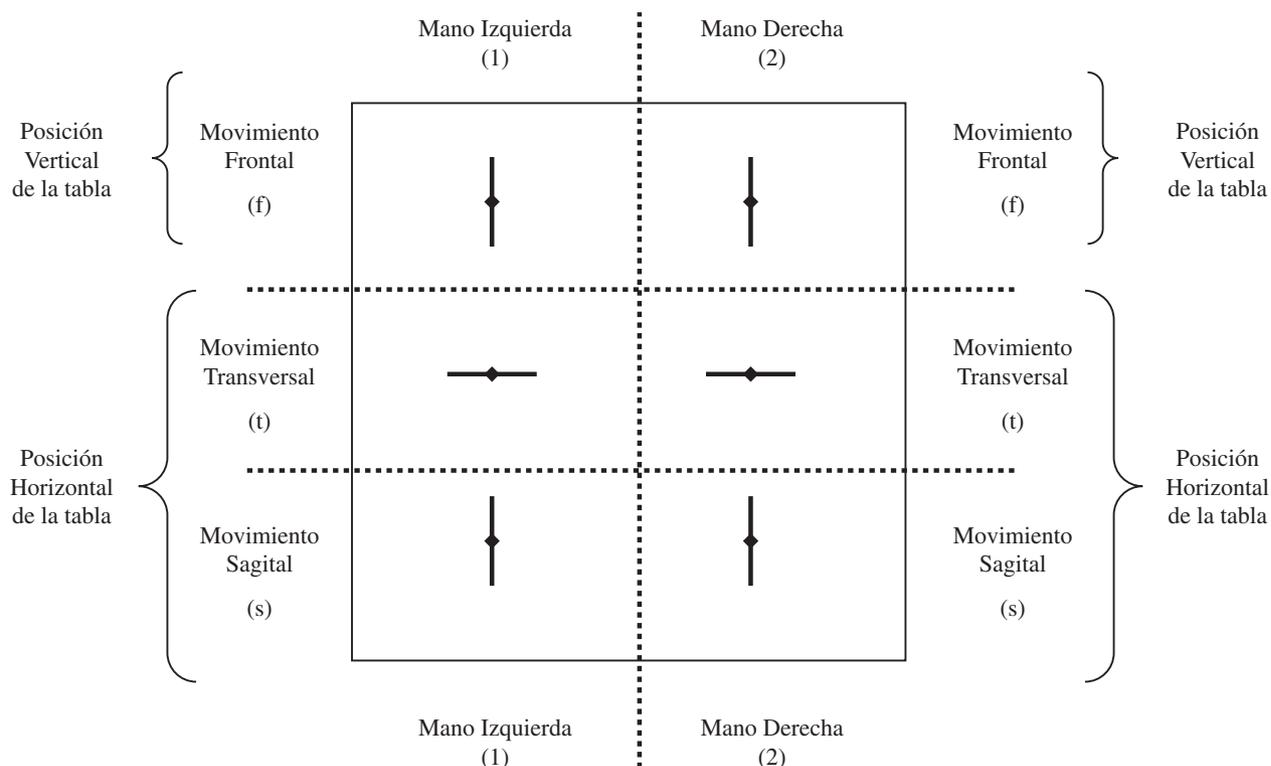


Figura 1. Lámina con los lineogramas

Procedimiento

Se pidió a cada participante que resiguiese con el lápiz sensor cada línea modelo impresa en la hoja de papel que tenía colocada ante sí. Se le indicó que debería empezar por una de las líneas y que sólo al acabar la misma continuaría con las restantes. El orden de las líneas fue: primero, las dos líneas superiores del plano horizontal, que siguen una dirección transversal respecto al participante. Segundo, las dos líneas inferiores en el plano horizontal que siguen una dirección sagital respecto al mismo. Tercero, las dos figuras superiores de la hoja, colocada de forma vertical respecto al examinado, siguiendo una dirección frontal respecto al mismo (Fig. 1).

Cada participante debe hacer a pulso la tarea, manteniendo sujeto el lápiz sensor por su mitad y con el cuerpo correctamente colocado en posición vertical, con las rodillas separadas y los pies pegados al suelo, estando sentado de tal forma que la serie de líneas de la derecha de la hoja queden frente a su extremidad derecha superior y la serie impresa a la izquierda de la hoja quede frente a su extremidad izquierda superior. Una vez iniciada la tarea de forma correcta se le tapa la visión, pero debe mantener su trabajo, sin interrumpirlo, de reseguir la línea modelo en un movimiento continuo de ida y vuelta, desde un extremo de la misma hasta el otro, sin apoyar ni el brazo, ni la mano en la tabla. La tarea debe empezarla en el punto inferior de cada línea vertical y en el punto interior para las líneas horizontales. Los 3 primeros ensayos de ida y vuelta sobre la línea modelo se realizan a pulso pero con visión. A continuación, sigue realizando a pulso la tarea, durante 10 ensayos más, pero ahora sin visión del modelo, ni del brazo ni de la mano con que ejecuta la tarea.

El software, mediante la tabla digitalizadora, facilita la captura directa del trabajo realizado por el participante sobre la tabla digitalizadora y permite obtener los valores de los indicadores gráficos

de su movimiento muscular o variables dependientes: longitud lineal del último trazo (L), para cada mano: mano no dominante (1) y mano dominante (2) y para cada posición espacial: frontal (f), transversal (t), y sagital (s). Los desvíos primarios o intencionales del último trazo (P) de cada mano y de cada posición espacial. Los desvíos secundarios o no intencionales del último trazo (S) de cada mano y posición espacial (Fig. 2).

Análisis de datos

Se tomaron en total 18 medidas de cada participante, correspondientes a 2 líneas una a la derecha y la otra a la izquierda (1 y 2), situadas en cada uno de los 3 planos (f, t, s) registradas según 3 variables dependientes (L, P, S).

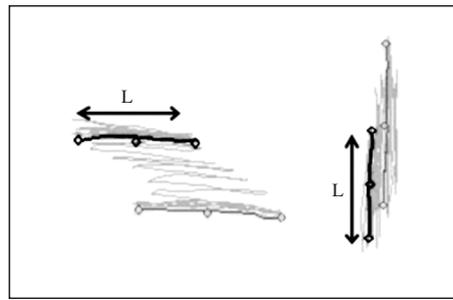
Para la corrección de los datos se consideró como mano dominante la derecha para los diestros y la mano izquierda para los zurdos. Para obtener el total de los datos de la mano dominante de unos y de otros se sumaron todos los datos de las figuras a la derecha para los diestros con todos los datos de las figuras a la izquierda para los zurdos y viceversa, para los datos de la mano no dominante. Los participantes diestros empezaron la tarea con su mano derecha en las líneas situadas a su lado derecho, y los participantes zurdos empezaron la tarea con la mano zurda en las líneas situadas a su lado izquierdo.

A diferencia de Aguado, Rubio, Hontangas y Hernández (2005), que utilizaron rotación Varimax, realizamos dos análisis de componentes principales con el método de rotación de normalización Oblimin con Kaiser, uno para cada sexo, dado que queremos constatar la independencia de los factores.

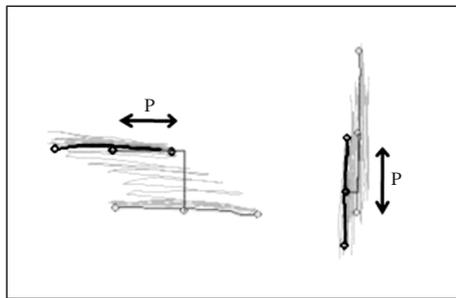
Con los resultados de estos análisis pretendemos evaluar: a) si todos los desplazamientos de la línea modelo se agrupaban en un



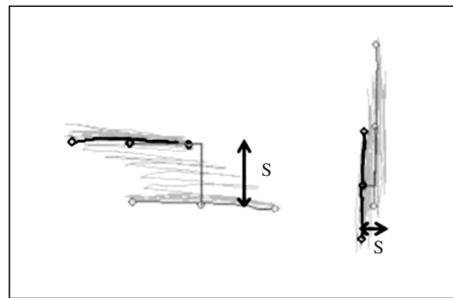
Respuesta gráfica en los lineogramas



Representación Longitud Lineal. En negro marcada la primera línea trazada por el sujeto y en gris marcada la última línea.



Representación Desvío Primario. En negro marcada la primera línea trazada por el sujeto y en gris marcada la última línea



Representación Desvío Secundario. En negro marcada la primera línea trazada por el sujeto y en gris marcada la última línea

Figura 2. Indicadores motores para cada figura

solo factor o en diferentes factores; b) si en cada factor se agrupaban los desplazamientos debidos a cada condición espacial; y c) si en cada factor se agrupaban los datos de la mano dominante y no dominante.

Para comparar la solución factorial encontrada en los hombres con la encontrada con las mujeres utilizamos un análisis de congruencia, según el método de rotación ortogonal, determinando un coeficiente factorial de consistencia global y los coeficientes de congruencia de cada factor.

Resultados

El análisis factorial exploratorio para los participantes varones presenta un KMO= 0.716 que, junto con la significación (p<.001) de la prueba de Barlett, pone de manifiesto la adecuación de la muestra al A. F. Teniendo en cuenta los valores propios superiores a 1 (Kaiser, 1958) y el porcentaje de varianza explicado por cada uno de ellos (tabla 1), y considerando el scree-plot (Cattell, 1966) (Fig. 3) observamos una matriz de configuración de cinco factores que explican una varianza total de un 56,55% (tabla 2) y una matriz de correlaciones de componentes, cuyo valor residual más alto es (0.072) (tabla 3), por lo que debemos constatar la independencia de estos factores.

Los pesos en los factores hallados, según las variables dependientes que cargan (>.30) en cada factor (tabla 2), nos dan: el primer factor (FI), que agrupa las respuestas a los 6 indicadores de longitud lineal (L) en todos los planos espaciales y para ambas manos. El segundo factor (FII), que agrupa todas las

Tabla 1
Tabla con los autovalores y la varianza explicada de los factores obtenidos mediante el análisis de componentes principales

Componente	Varianza total explicada					
	Varones			Mujeres		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	3,490	19,388	19,388	4,029	22,383	22,383
2	2,356	13,089	32,477	2,216	12,313	34,695
3	1,674	9,300	41,777	1,586	8,811	43,507
4	1,417	7,873	49,650	1,482	8,233	51,740
5	1,348	7,489	57,139	1,329	7,382	59,122
6	0,958	5,322	62,461	0,936	5,202	64,323
7	0,908	5,043	67,504	0,918	5,097	69,420
8	0,832	4,625	72,129	0,796	4,420	73,841
9	0,794	4,411	76,540	0,730	4,057	77,898
10	0,636	3,535	80,075	0,647	3,592	81,489
11	0,608	3,380	83,455	0,604	3,357	84,847
12	0,555	3,082	86,537	0,501	2,782	87,629
13	0,498	2,765	89,302	0,467	2,597	90,226
14	0,492	2,733	92,035	0,441	2,448	92,675
15	0,451	2,508	94,543	0,374	2,079	94,754
16	0,350	1,943	96,485	0,341	1,896	96,650
17	0,334	1,855	98,341	0,330	1,835	98,484
18	0,299	1,659	100,000	0,273	1,516	100,000

respuestas intencionales (P) a los indicadores del movimiento sagital (s) y las respuestas no intencionales (S) a los indicadores del movimiento transversal (t). El tercer factor (FIII) agrupa las respuestas intencionales (P) al indicador del movimiento transversal (t), y las respuestas no intencionales (S) a los indicadores sagital (s) y frontal (f), realizadas todas con la mano dominante (2). El cuarto factor (FIV) describe las respuestas intencionales (P) al indicador del movimiento transversal (t), y las respuestas no intencionales (S) a los indicadores sagital (s) y frontal (f), realizadas todas con la mano no dominante (1). El quinto factor (FV), que agrupa las respuestas intencionales (P) al movimiento frontal (f), tanto cuando se realiza con la mano dominante (2) como cuando se realiza con la mano no dominante (1).

Los factores FIII y FIV, uno para cada mano, pero con la misma dirección transversal, ponen de manifiesto que se da una diferencia entre la tarea realizada con la mano dominante (FIII) y la tarea realizada con la mano no dominante (FIV).

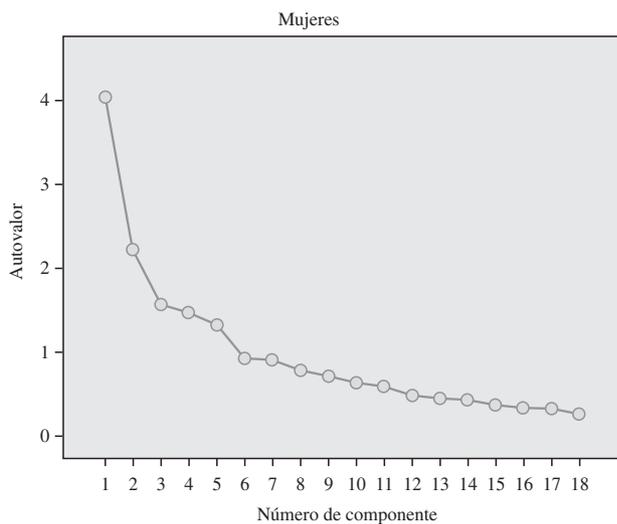
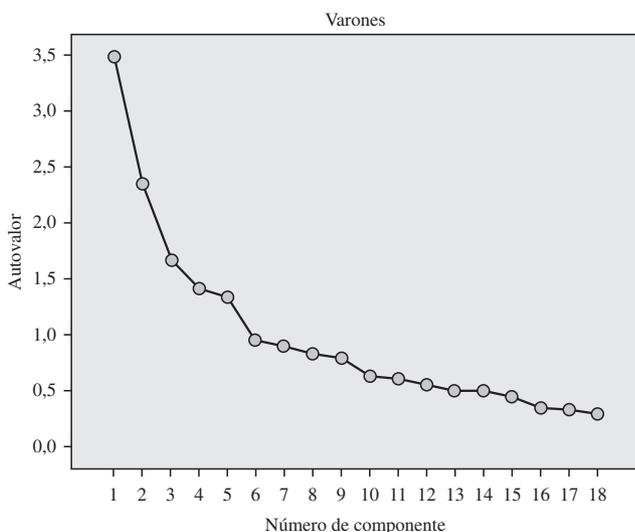


Figura 3. Gráfico de sedimentación (Scree Plot) del análisis de componentes principales

Tabla 2
Matriz de configuración del análisis de componentes principales, para hombres.
En negrita, destacadas las cargas factoriales mayores que 0.30

	1	2	3	4	5
LF1	0,741	0,034	-0,033	0,068	0,060
PF1	0,072	0,163	-0,048	-0,097	0,785
SF1	-0,048	-0,112	-0,142	0,713	0,034
LF2	0,730	0,013	0,004	0,009	-0,021
PF2	-0,020	0,048	-0,009	0,016	0,816
SF2	0,048	0,243	0,575	-0,073	-0,273
LT1	0,769	0,048	-0,035	0,009	-0,064
PT1	0,050	0,176	0,193	0,560	0,074
ST1	-0,117	0,726	0,133	0,019	0,010
LT2	0,621	-0,085	0,129	-0,066	0,049
PT2	-0,068	-0,317	0,611	0,072	0,193
ST2	-0,029	0,699	-0,205	-0,125	-0,031
LS1	0,827	-0,014	-0,101	0,062	-0,078
PS1	-0,045	0,642	0,093	0,175	0,105
SS1	0,035	0,032	-0,037	0,797	-0,171
LS2	0,784	-0,068	0,056	-0,062	0,086
PS2	0,129	0,698	-0,060	0,027	0,153
SS2	0,056	-0,003	0,814	-0,030	-0,038

Tabla 3
Matriz de correlaciones de componentes del análisis de componentes principales, para hombres

Componente	1	2	3	4	5
1	1,000	0,013	0,058	-0,010	0,057
2	0,013	1,000	-0,022	0,072	0,065
3	0,058	-0,022	1,000	0,054	-0,047
4	-0,010	0,072	0,054	1,000	0,056
5	0,057	0,065	-0,047	0,056	1,000

Los datos del análisis factorial exploratorio, para la muestra de mujeres, presenta un KMO = 0.766 que, junto con la significación (p<.001) de la prueba de Barlett, pone de manifiesto la adecuación de la muestra al A. F. Teniendo en cuenta los valores propios superiores a 1 y el porcentaje de varianza explicado para cada uno de ellos (tabla 1) y el scree-plot de Cattell (Fig. 3) obtenemos una matriz de configuración de cinco factores que explican una varianza total de un 58,21% (tabla 4) y una matriz de correlaciones de componentes cuyo valor más alto es (0.058) (tabla 5), por lo que parece que no podemos rechazar, tampoco, la hipótesis de la independencia de estos cinco factores.

Los pesos de cada variable dependiente que cargan (>.30) en cada factor (tabla 4) nos dan: el primer factor (FI), las 6 longitudes lineales (L). En el segundo factor (FII) se agrupan las respuestas intencionales (P) a los indicadores del movimiento sagital (s) y las respuestas no intencionales (S) a los indicadores del movimiento transversal (t). En el tercer factor (FIII) se describen las respuestas intencionales (P) al indicador del movimiento transversal (t), y las respuestas no intencionales (S) a los indicadores sagital (s) y frontal (f), realizadas todas con la mano no dominante (1). En el cuarto factor (FIV) se agrupan las respuestas intencionales

Discusión y conclusiones

Tabla 4
Matriz de configuración del análisis de componentes principales, para mujeres.
En negrita, destacadas las cargas factoriales mayores que 0.30

	1	2	3	4	5
LF1	0,830	-0,012	-0,030	-0,023	-0,011
PF1	0,008	0,033	0,038	-0,033	0,859
SF1	-0,032	0,007	0,762	0,121	0,087
LF2	0,789	0,090	-0,015	-0,050	0,006
PF2	-0,030	0,020	-0,050	-0,034	0,812
SF2	-0,014	0,002	-0,030	0,704	-0,091
LT1	0,792	-0,020	-0,067	0,079	-0,062
PT1	-0,012	0,044	0,584	-0,115	-0,255
ST1	-0,105	0,671	0,077	-0,063	0,052
LT2	0,713	0,018	0,048	0,030	0,050
PT2	0,008	0,018	0,078	0,580	0,129
ST2	0,036	0,669	-0,013	-0,028	-0,004
LS1	0,821	-0,080	0,046	0,052	0,024
PS1	-0,013	0,716	0,022	0,068	0,038
SS1	0,076	-0,050	0,755	-0,002	0,082
LS2	0,827	-0,005	0,040	-0,081	-0,024
PS2	0,075	0,770	-0,088	0,045	-0,054
SS2	0,014	-0,001	-0,038	0,803	-0,111

Tabla 5
Matriz de correlaciones de componentes del análisis de componentes principales, para mujeres

Componente	1	2	3	4	5
1	1,000	-0,042	0,058	0,113	-0,111
2	-0,042	1,000	0,020	0,012	0,153
3	0,058	0,020	1,000	-0,025	-0,021
4	0,113	0,012	-0,025	1,000	0,025
5	-0,111	0,153	-0,021	0,025	1,000

(P) al indicador del movimiento transversal (t), y las respuestas no intencionales (S) a los indicadores sagital (s) y frontal (f), realizadas todas con la mano dominante (2). En el quinto (FV) se agrupan las respuestas intencionales (P) al movimiento frontal (f), tanto cuando se realiza con la mano dominante (2) como cuando se realiza con la mano no dominante (1).

La comparación de las soluciones factoriales con rotación Oblimin para las dos muestras la hemos realizado mediante un análisis de congruencia (Tous, Pont, y Muiños, 2006) y la interpretación de los coeficientes según Chico, Tous, Lorenzo-Seva y Vigil-Colet (2003). El coeficiente factorial de congruencia global, entre hombres y mujeres, fue de .95, y los coeficientes de congruencia para cada factor entre hombres y mujeres fueron de .99, para el primer factor, .93, para el segundo factor, de .89 para el tercer factor en hombres y cuarto en mujeres, de .96 para el cuarto factor en hombres tercero en mujeres y de .91 para el quinto factor. Estos coeficientes ponen de manifiesto una buena comparabilidad interfactorial entre las dos muestras estudiadas. Por lo que consideramos que la variable sexo no influye en la clasificación de las personas, según las variables motoras utilizadas en esta investigación.

Los datos encontrados nos permiten clasificar las respuestas motoras tanto de los hombres como de las mujeres, según 5 factores diferentes que tienen una elevada ortogonalidad entre sí ($r= 0.07$) para hombres, y ($r= 0.06$) para mujeres y, por consiguiente, una manifiesta independencia. Además, los resultados factoriales explican una varianza total por encima del 50% tanto en varones como mujeres, lo cual, junto con un coeficiente factorial de congruencia global de (.95), nos permite constatar la bondad del instrumento utilizado. Dado que los datos no cargan en un solo factor no podemos rechazar la hipótesis de que mediante esta tarea conseguimos una estructura factorial pluridimensional. Esta estructura factorial podría estar indicando una diferente disposición motora en cada persona que estaría en la base de sus tendencias de conducta, tal como vimos en el análisis de la conducta violenta (Tous, Viadé, y Chico, 2003). Desde el planteamiento del razonamiento espacial, observamos que tanto para varones como para mujeres aparece cada disposición espacial de la tarea en un diferente factor y que esta estructura es idéntica para ambos. Mención aparte merecen los factores III y IV, ya que en ambos cargan las respuestas en la posición transversal tanto en hombres como en mujeres, con la única diferencia que el contenido del FIII para varones pasa a ser el contenido de FIV para mujeres y viceversa, pero sólo en esta posición espacial el efecto mano dominante y mano no dominante provoca la presencia de dos factores independientes. Una posible hipótesis, para esta observación, estaría en la influencia que la escritura provoca en la mano dominante en el plano transversal, por lo que en esta posición espacial la respuesta observada estaría manifestando una diferenciación entre mano no dominante y dominante. Esta consideración podría explicar, además, que para los hombres la respuesta a la posición transversal con la mano dominante (Pt 2) cargue positivamente (.61) en un factor (F III) y negativamente (-.32) en otro factor (F II), señalando dos movimientos de la escritura en el plano horizontal que son el transversal (FIII) y el sagital (FII). Los datos obtenidos no permiten rechazar la hipótesis de la coherencia manual, ya que en todas las posiciones espaciales, excepto en la transversal, los datos de una y otra mano cargan en el mismo factor. Por otra parte, las longitudes cargan en el factor I. Este factor es igual para varones y mujeres, por lo que a pesar de que la ejecución en la reproducción de la longitud de la línea modelo exige una alta capacidad perceptual y precisión motora, tampoco constatamos diferencias entre varones y mujeres en esta tarea. Del resultado factorial encontrado debemos evidenciar la débil composición del factor V, tanto en varones como mujeres, al cargar en el mismo tan sólo dos variables. Hay que tener en cuenta que este resultado nos viene impuesto por las condiciones de la tarea, ya que no existen más de dos variables en la posición vertical para el movimiento frontal.

A partir de estos datos podemos plantearnos que estamos ante una tarea que pone de manifiesto una conducta motora sistemática, en condiciones de privación sensorial, táctil y visual, ya que se agrupa en diferentes factores independientes. Además, nos permite apreciar el mismo resultado factorial para varones y mujeres por separado. Esta estructura factorial similar en una y otra muestra pone de manifiesto que los factores obtenidos se mantienen constantes, sin que parezca influir en esta única estructura factorial el sexo. Además, los factores obtenidos no pueden atribuirse ni a la capacidad, habilidad o práctica para las actividades motoras de precisión, en tareas de ajuste continuo, realizadas con las extremidades supe-

riores, ya que no aparecen diferencias entre una y otra mano en los factores correspondientes a los movimientos frontal y sagital. La no diferenciación entre mano dominante y no dominante en esta tarea sin visión parece constatar los datos obtenidos por Ittyerah (2000), trabajando con niños ciegos, según los cuales no se constatan diferencias debidas a la dominancia manual. Por consiguiente, consideramos que debe proseguirse la investigación con este paradigma, por cuanto a pesar de haber establecido la existencia de diferentes factores con distinta composición cada uno es necesario determinar la naturaleza de esta conducta, comparando los datos obtenidos sin

visión con aquellos que se obtengan, en idéntica tarea, pero con visión (Marquardt, Gentz, y Mai, 1999), para poder constatar si la respuesta observada no es más que el resultado de la huella mnémica de la conducta motora con visión o concluir que se trata realmente del registro de una diferente conducta, debido a que según van Beers (2001) la conducta sin visión del brazo y la mano que la están realizando, está causada tan sólo por la influencia de la información propioceptiva en la conducta voluntaria, y no por la influencia conjunta de la información exteroceptiva y propioceptiva, como se presupone que ocurre al observar la tarea con visión.

Referencias

- Aguado, D., Rubio, V.J., Hontagas, P.M., y Hernández, J.M. (2005). Propiedades psicométricas de un test adaptativo informatizado para la medición del ajuste emocional. *Psicothema*, 17, 484-491.
- Brown, S., Roy, E., Rohr, L., y Bryden, P. (2006). Using hand performance measures to predict handedness. *Laterality: Asymmetries of body, brain and cognition*, 11, 1-14.
- Cattell, R.B. (1966). The Scree test for the numbers of factors. *Multivariate Behavioral Research*, 1, 140-161.
- Chico, E., Tous, J.M., Lorenzo-Seva, U., y Vigil-Colet, A. (2003). Spanish adaptation of Dickman's impulsivity inventory: Its relationship to Eysenck's personality questionnaire. *Personality and Individual Differences*, 35, 1883-1892.
- Galland, A.M. (1987). *PMK Psicodiagnóstico miocinético*. Sao Paulo, Brasil: Ed. Vektor.
- Ittyerah, M. (2000). Hand skill and hand preference in blind and sighted children. *Laterality*, 5, 221-235.
- Kaiser, H.F. (1958). The varimax criterion for analytic rotation in factor analysis. *Psychometrika*, 23, 187-200.
- Marquardt, C., Gentz, W., y Mai, N. (1999) Visual control of automated handwriting movements. *Experimental Brain Research*, 128, 224-228.
- Mira, E. (1940a). Un nuevo aparato para la exploración de las alteraciones estereognósticas: el axiostereómetro. *Neurología*, 2, 113-121.
- Mira, E. (1940b). Miokinetic Psychodiagnosis; new technique of exploring the conative trends of Personality, *Proceedings Royal Society of Medicine*, 33, 9-30
- Mira, E., Mira, A., y Oliveira, A. (1949). Aplicação do psicodiagnóstico Miocinético ao estudo da agressividades. *Arquivos Brasileiros de Psicotecnia*, 1, 69-116.
- Rennes, P. (1965). Une analyse factorielle du P.M.K. de Mira y López. *Revue de Psychologie Appliquée*, 15, 149-178.
- Tous, J.M., y Viadé A. (2002). Avances en el PMK-R. *Psicología en Revista*, 8, 95-110.
- Tous, J.M., Viadé, A., y Chico, E. (2003). Aplicación del psicodiagnóstico miocinético revisado (PMK-R) al estudio de la violencia. *Psicothema*, 15, 253-259.
- Tous, J.M., Pont, N., y Muiños, R. (2006). Factor structure of items from the personality adjective check list in a sample of normal adolescents. *The Spanish Journal of Psychology*, 9, 228-233.
- Van Beers, R.J., Sitting, A.C., y Denier van der Gon, J.J. (1998). The Precision of Proprioceptive Position Sense. *Experimental Brain Research*, 122, 367-377.
- Van Beers, R.J., Wolpert, D.M., y Haggard, P. (2001). Sensorimotor integration compensates for visual localization errors during smooth pursuit eye movements. *Journal of Neurophysiology*, 85, 1914-1992.
- Viadé, A., y Tous, J.M. (2005). *Sistema para la realización de estudios psicológicos*. Barcelona: Evaluación Psicodiagnóstica Digitalizada, S.L.
- Woodworth (1899). Movement variability and the theories of motor control. En K.M. Newell y D.E. Vaillancourt (2001). Woodworth (1899): Movement variability and the theories of motor control. En M.L. Latash y V.M. Zatsiorsky (eds.): *Classics in movement science*. Champaign: Human Kinetics.