ARTÍCULO ORIGINAL

Revista Mexicana de Neurociencia
2007; 8(5): 500-505

Neuropsicología de la lateralidad: evaluación de preferencia y desempeño manual

Brusasca María Claudia,* Mabel Labiano Lilia,** José Antonio Portellano Pérez***

RESUMEN

Introducción: La lateralidad es el predominio funcional de un lado del cuerpo sobre el otro, manifestado en la utilización preferente de mano, pie, ojo y oído. Se ha observado que el rendimiento motor en diestros y zurdos está influido por el sexo, la edad y los antecedentes familiares de zurdería. **Objetivos:** Evaluar lateralidad en una muestra de sujetos argentinos e indagar posibles relaciones entre lateralidad y diferentes variables, tales como: sexo, edad de los sujetos y antecedentes familiares. **Sujetos y Método:** 197 individuos (100 mujeres y 97 varones) con un rango de edad entre 18 y 55 años. Se registraron antecedentes familiares de zurdería sólo en un 34.5%. Se aplicó un Cuestionario de Lateralidad y Prueba de Tachado de Cuadros. **Resultados:** En tareas de velocidad motora, los varones presentaron mayor rendimiento que las mujeres. Se observó que a mayor edad, mayor definición en el uso lateralizado de mano y pie. No se pudo inferir que el grado de lateralización en rendimiento motor se incrementaba con la edad. Se encontró una correlación positiva entre cociente de preferencia manual y rendimiento motor en la mano derecha. Los individuos sin antecedentes familiares de zurdería obtuvieron mayor puntaje en la prueba motora de la mano derecha (diferencias estadísticamente no significativas); y presentaron mayor definición en cocientes de preferencia manual y ocular. Los individuos con antecedentes familiares de zurdería mostraron puntajes totales más altos en velocidad, en la mano izquierda. **Conclusiones:** Se confirma lo observado en investigaciones previas acerca de que la lateralidad está asociada a variables de sexo y edad. No se obtuvieron resultados concluyentes respecto a la incidencia de los antecedentes familiares en las variables de preferencia y desempeño motor.

Palabras clave: desempeño motor, evaluación, lateralidad, preferencia manual.

Neuropsychology of laterality: hand preference and performance assessment

ABSTRACT

Introduction: *Laterality is the functional dominance of one side of the body over the other which becomes evident in the preferential use that a person exhibits for a hand, foot, eye and ear. Motor performance in right and left – handed persons is influenced by sex, age, and family history, just as researchers had observed.* ***Objective:*** *To assess laterality in a sample of Argentinean subjects and to inquire into possible relationships between laterality and several specific variables such as sex, age and family history.* ***Subjects and Method:*** *197 individuals (100 women and 97 men) aged between 18 and 55. A 34.5% of the sample had a left-handed family history. The Laterality Questionnaire and the Frame Crossing Out Test were applied.* ***Results:*** *On motor performance, men exhibited a higher motor performance than women. We found that an older age tended to a higher definition in the use of hand and foot laterality. We could not infer that the level of laterality in motor performance increased with the age of subjects. A positive correlation between the manual preference and motor performance quotient in the right hand was found. Individuals without a left-handed family history showed higher scores in motor performance test in right hand (differences were not statistically significant); and they showed more definition in the manual and ocular preference quotient. The individuals with left-handed family history showed higher scores in velocity in the left hand.* ***Conclusions:*** *Laterality is associated to sex and age, according to the observed data in previous investigations. Concluding results were not obtained respect to familiar antecedents in preferences and performance motor.*

Key words: *Motor performance, assessment, laterality, hand preference.*

INTRODUCCIÓN

En humanos y, en la mayoría de las especies, el cerebro se caracteriza por presentar dos hemisferios funcionalmente asimétricos. Un reflejo de esta asimetría funcional es la lateralidad, definida como "el predominio funcional de un lado del cuerpo sobre el otro que se manifiesta en la utilización preferente de mano, pie, ojo y oído por el sujeto".[1] La utilización de la mano está controlada por el hemisferio contralateral; sin embargo ambas manos no son equipotentes, pues resulta un hecho evidente que la mayoría de las personas utilizan la mano derecha de modo preferente. El término "manualidad" se utiliza frecuentemente por analogía con el término anglosajón "handedness" para referirse tanto a la preferencia manual (el hecho de utilizar una mano antes que la otra en la mayoría de las tareas), como rendimiento manual (la habilidad y la fuerza comparativas de las manos).

* Magister en Neuropsicología. Jefe de Trabajos Prácticos Efectiva. Facultad de Ciencias Humanas. Universidad Nacional de San Luis. San Luis. Argentina.
** Doctora en Psicología. Profesora Titular Efectiva. Facultad de Ciencias Humanas. Universidad Nacional de San Luis. San Luis. Argentina.
*** José Antonio Portellano Pérez. Doctor en Psicología. Profesor Titular Efectivo. Universidad Complutense de Madrid. España.

Aunque el porcentaje de diestros y zurdos en la población general puede oscilar en función de los criterios de evaluación utilizados, se acepta que aproximadamente un 10% de las personas tienen una utilización preferente de la mano izquierda frente al 90% que hace uso preferente de la mano derecha.[2] Extrapolando su número en la población mundial, la cantidad de zurdos puede alcanzar los 500-600 millones de personas.[3] Aunque la condición de diestro/zurdo, con respecto a las manos, es la asimetría humana más visible, la mayoría de las personas tienen un ojo, un oído o un pie dominantes o preferidos. Por lo general, los datos han puesto de manifiesto que la relación de la preferencia de ojo y oído –tal como se han definido anteriormente– con la asimetría hemisférica, no es especialmente marcada debido a la neuroanatomía de los sistemas visual y auditivo.[4]

La "lateralidad cruzada", también denominada "lateralidad mixta", hace referencia a la existencia de personas con predominio lateral no homogéneo. Existen varias combinaciones posibles de lateralidad cruzada, siendo la más frecuente la que se expresa con predominio diestro de la mano y pie junto con predominio ocular izquierdo.

El "ambidextrismo" es una categoría residual, con poca incidencia en la población general. El sistema educativo limita el ambidextrismo manual, ya que el aprendizaje sistemático de la escritura obliga a la utilización preferente de una sola mano. Hay dos formas por las cuales se puede determinar la condición de diestro o zurdo: directamente, a través de la evaluación de preferencia manual, o indirectamente, con pruebas de desempeño motor.[5]

En la actualidad, es común el empleo de cuestionarios autoinformados como el de Annett,[6] Oldfield,[7] Raczkowski y cols.,[8] Bryden,[9] Chapman y Chapman,[10] y Portellano Pérez y Robles.[11] Estos cuestionarios ofrecen un índice del grado de preferencia manual (izquierda – derecha) y su intensidad, que puede oscilar entre fuerte (lateralización bien establecida) y débil (lateralización mal definida).

En relación con las tareas de rendimiento motor (golpeteo digital, flexión digital, tachado de cuadros, etc.) se asume que si una mano es utilizada más que la otra, la destreza en la misma debería estar relacionada con el porcentaje de uso.[12,13] Sin embargo, Rigal[14] postula que la preferencia manual no correlaciona con todas las destrezas manuales, sólo lo hace con aquellas que requieren alto control motor.

Brown y cols.[15] señalan que la lateralidad no es un rasgo unidimensional y debería definirse evaluando tanto preferencia como desempeño manual.

En varias investigaciones el rendimiento motor en diestros y zurdos se ha encontrado influido por el sexo. En la mayoría de los estudios en los cuales se han aplicado tests de velocidad motora, los varones superaron a las mujeres en tales tareas.[16-18]

Kilshaw y Annet[19] indagaron la influencia de las variables edad, sexo y preferencia manual sobre la destreza o habilidad motora en ambas manos de diestros y zurdos. En relación con la edad, el tiempo para la ejecución de tareas motoras manuales disminuyó a medida que aumentaba la edad de los sujetos, lo que denota que a mayor edad, mayor rendimiento motor. Sin embargo, también señalan que a partir de la quinta década de la vida el tiempo de ejecución se incrementa; los varones fueron más rápidos que las mujeres en todos los grupos de estudio. Kauranen y Vanharanta[20] encontraron que el tiempo decrece claramente después de los 50 años en ambos sexos. Sin embargo, la mayoría de los investigadores han encontrado que las diferencias en el desempeño de tareas motoras entre las manos no fluctúa con la edad.[21-23]

En relación con los antecedentes familiares, los antecedentes de zurdería son más frecuentes en zurdos que en diestros.[24] Se considera que los antecedentes familiares de zurdera afectan el movimiento así como también las asimetrías cognitivas en zurdos y diestros; sin embargo los resultados encontrados en relación al desempeño motor no son uniformes.[25-27]

El objetivo de la presente investigación fue realizar una evaluación de lateralidad en una muestra de sujetos argentinos e indagar posibles relaciones entre lateralidad y diferentes variables específicas de la muestra, tales como: sexo, edad de los sujetos y antecedentes familiares de zurdería.

SUJETOS Y MÉTODO

Se conformó una muestra no aleatoria constituida por 197 individuos pertenecientes a las provincias de Cuyo (Argentina). Los participantes fueron 100 sujetos de sexo femenino (50.8%) y 97 de sexo masculino (49.2%), con un rango de edad entre 18 y 55 años (media = 28.14; desviación estándar = 9.77).

Se registraron antecedentes familiares de zurdera en un 34.5% mientras que en un 65.5% no se observaron tales antecedentes.

Todos los sujetos participaron en forma voluntaria en la presente investigación, dando por escrito su consentimiento informado.

Los criterios de exclusión establecidos fueron: individuos con alteraciones cognoscitivas tales como retraso mental; aquellos sometidos a tratamiento psiquiátrico, psicológico y/o médico (debido a enfermedades crónicas o degenerativas); con déficit sensoriales, principalmente de visión, o bien, que presentaran parálisis o fracturas en extremidades superiores o inferiores.

Se aplicó el Cuestionario de Lateralidad, elaborado por Portellano Pérez[28] de la Universidad Complutense de Madrid. El instrumento consta de 51 ítems, de los cuales 38 están referidos a la preferencia manual; nueve de ellos pertenecientes a los pies y cuatro, a los ojos. Cada ítem presenta cinco opciones (siempre con la mano izquierda (I+); casi siempre con la mano izquierda (I-); indistintamente con una u otra mano (A); casi siempre con la mano derecha (D-); y siempre con la mano derecha (D+).

Para la evaluación del cuestionario de preferencia manual, podálica y ocular se transformaron las puntuaciones del cuestionario a una escala de -2 a 2 puntos, donde -2 es (I+), -1 corresponde a (I-), 0 a (A), 1 es (D-) y 2 corresponde a (D+).

En cada subescala (mano, pie y ojo) se sumaron las puntuaciones transformadas y se dividieron por el número de ítems de cada una, obteniéndose de esta manera los cocientes manual, podálico y ocular del cuestionario de lateralidad.

Para evaluar el rendimiento motor, se administró individualmente la Prueba de Tachado de Cuadros (Portellano Pérez, protocolo no publicado). La misma consiste en una lámina con seis tablas, de 16 x 8 cuadros cada una; tres cuadros correspondientes a la mano izquierda y otros tres, a la mano derecha.

En cada ensayo, la tarea consistió en hacer el mayor número de cruces posibles durante 30 segundos. En total, se realizaron tres ensayos con cada mano, pudiendo comenzar por la mano de preferencia y continuar, alternativamente con la otra, hasta completar los tres ensayos.

Se analizó el número medio de cruces en los tres ensayos, para la mano izquierda y la mano derecha, obteniéndose un índice que proporcionó información acerca de la velocidad con la que los sujetos desempeñaron estas pruebas en ambas manos.

RESULTADOS

La elaboración de los datos se realizó mediante el programa SPSS, versión 11.0. Para comparar las medias de las muestras independientes se aplicó la prueba t de Student, y la U de Mann-Whitney; la r de Pearson, para analizar asociaciones.

Esta última técnica se aplicó a fin de observar si el grado de lateralización, tanto en preferencia manual como en el rendimiento de tareas motoras manuales, se incrementaba con la edad de los sujetos (en ambos sexos).

En la Tabla I se observa que la edad correlaciona positiva y significativamente con el cociente manual ($p < 0.01$) y el cociente podálico ($p < 0.01$). Podríamos suponer en-

Tabla 1
Edad y cocientes de preferencia manual, podálico y ocular

Variables	*N*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
Edad	*197*	*-*	*0.13*	*–0.08*	*0.29***	*0.33***	*0.02*
Mano Derecha	*197*		*-*	*0.03*	*0.48***	*0.37***	*0.13*
Mano Izquierda	*197*			*-*	*–0.65***	*–0.50***	*–0.37***
Cociente Manual	*197*				*-*	*0.79***	*0.44***
Cociente Podálico	*197*					*-*	*0.35***
Cociente Ocular	*197*						*-*

* $p \leq 0.05$. ** $p \leq 0.01$

Tabla 2
Rendimiento en prueba de tachado de cuadros (total y ensayos) en varones y mujeres

Prueba de tachado de cuadros	*Sexo*				*t*	*p*
	Masculino (n = 97)		*Femenino (n = 100)*			
	M	*DS*	*M*	*DS*		
Mano Derecha	*123.03*	*32.31*	*110.15*	*35.42*	*–2.664*	*0.008*
Ensayo 1 MD	*38.37*	*11.32*	*33.17*	*12.03*	*–3.122*	*0.002*
Ensayo 2 MD	*41.29*	*11.06*	*37.37*	*12.09*	*–2.371*	*0.019*
Ensayo 3 MD	*43.00*	*11.63*	*39.60*	*12.02*	*–2.016*	*0.045*
Mano Izquierda	*73.79*	*28.76*	*77.66*	*33.16*	*0.873*	*0.384*
Ensayo 1 MI	*21.84*	*9.64*	*22.88*	*10.85*	*0.714*	*0.476*
Ensayo 2 MI	*24.93*	*10.05*	*26.49*	*11.65*	*1.006*	*0.316*
Ensayo 3 MI	*27.03*	*9.85*	*28.29*	*11.23*	*0.835*	*0.405*

N = 197. df = 195

tonces, que a mayor edad, se da una tendencia a mayor definición en el uso lateralizado de la mano y el pie. No se observa correlación entre edad y rendimiento motor de la mano derecha. Asimismo tampoco hay asociación entre edad y rendimiento motor de la mano izquierda. Por lo tanto, no podemos inferir que el grado de lateralización en rendimiento motor se incrementa con la edad de los sujetos.

Se efectuó una prueba t de diferencia de medias para grupos independientes (Tabla 2), para observar si los varones presentaban un mayor rendimiento con respecto a las mujeres, en tareas que requieren mayor rapidez motora. Se examinaron los supuestos de normalidad, y la homocedasticidad u homogeneidad de la varianza, mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov y la prueba de Levene, respectivamente.

Comparando hombres y mujeres en relación al rendimiento en la prueba de Tachado de Cuadros (Tabla 2) se encontraron diferencias significativas en el puntaje total de mano derecha ($p < 0.008$); ensayo 1 mano derecha ($p < 0.002$); ensayo 2 mano derecha ($p < 0.019$) y ensayo 3 mano derecha ($p < 0.045$). En todos los casos (mano derecha) la comparación de los valores de las medias permite interpretar que el sexo masculino presenta un mayor rendimiento con respecto a las mujeres en tareas de velocidad motora. En mano izquierda no se observaron diferencias significativas entre sexos.

Tabla 3
Cociente manual y rendimiento motor en muestra total

Variables	*N*	*1*	*2*	*3*
Cociente Manual	*197*	-	*0.48***	*–0.65***
Mano Derecha	*197*		-	*0.03*
Mano Izquierda	*197*			-

**p ≤ 0.05. **p ≤ 0.01*

Se realizó un análisis correlacional (r de Pearson) para verificar si a mayor definición en la preferencia manual, se daría mayor rendimiento motor en hombres y mujeres,

En la Tabla 3 se observa que existe una correlación positiva entre cociente de preferencia manual y rendimiento motor en la mano derecha ($p < 0.01$), de tal manera que los sujetos con una marcada lateralidad en el cuestionario de preferencia manual también obtienen un mejor rendimiento motor en la mano derecha. Además se evidencia una correlación negativa entre cociente de preferencia manual y rendimiento motor en la mano izquierda ($p < 0.01$). Esta última correlación indicaría que a mayor puntaje en la escala de preferencia manual (es decir, cociente manual alto), menor nivel de rendimiento en la tarea motora de la mano izquierda.

Para observar la incidencia de los antecedentes familiares de zurdera –independientemente de la propia lateralización de cada sujeto– en los resultados de la prueba de tachado de cuadros, se efectuó una prueba t diferencia de media para grupos independientes.

En la Tabla 4 observamos que los individuos sin antecedentes familiares de zurdería muestran mayor puntaje total en la mano derecha y mayor puntaje en cada ensayo de la misma mano, sin embargo, las diferencias no son significativas. En el caso de mano izquierda ocurre lo opuesto; los sujetos con antecedentes familiares de zurdería muestran una mayor velocidad en el puntaje total y en los tres ensayos, siendo la diferencia significativa en el tercer ensayo con un $p < 0.042$, y presentando una tendencia a la significatividad estadística en el 2ª ensayo ($p < 0.061$).

Para finalizar, se exploró con la prueba U de Mann-Whitney la relación entre lateralidad (cocientes de preferencias manual, podálico y ocular) y antecedentes familiares de zurdería, con base a los datos informados por los sujetos. En la Tabla 5 se puede observar que la diferencia

Tabla 4.
Individuos con y sin antecedentes familiares de zurdería en relación con rendimiento motor

Prueba de tachado cuadros	*Antecedentes Familiares* No Familiares Zurdos (n = 129)		Si Familiares Zurdos (n = 68)			
	M	*DE*	*M*	*DE*	*t*	*p*
Mano Derecha	*119.22*	*34.79*	*111.32*	*33.43*	*1.534*	*0.127*
Ensayo 1 MD	*36.51*	*11.98*	*34.25*	*11.81*	*1.265*	*0.207*
Ensayo 2 MD	*40.30*	*11.83*	*37.40*	*11.38*	*1.659*	*0.099*
Ensayo 3 MD	*42.12*	*12.27*	*39.68*	*11.14*	*1.368*	*0.173*
Mano Izquierda	*73.05*	*29.29*	*80.90*	*33.78*	*–1.695*	*0.092*
Ensayo 1 MI	*21.82*	*9.69*	*23.40*	*11.26*	*–1.025*	*0.307*
Ensayo 2 MI	*24.67*	*10.30*	*27.72*	*11.76*	*–1.882*	*0.061*
Ensayo 3 MI	*26.56*	*9.98*	*29.78*	*11.37*	*–2.051*	*0.042*

N = 197 . df = 195

Tabla 5
Individuos con y sin antecedentes familiares de zurdería con relación a cocientes de preferencia (manual, podálico y ocular)

Cuestionario de Lateralidad	*Antecedentes Familiares No Familiares Zurdos (n = 129)*	*Si Familiares Zurdos (n = 68)*		
	Rango Promedio	*Rango Promedio*	*Mann-Whitney U*	*Sig. Asintót.*
Cociente Manual	*104.92*	*87.76*	*3622.0*	*0.044**
Cociente Podálico	*103.91*	*89.69*	*3753.0*	*0.096*
Cociente Ocular	*106.55*	*84.68*	*3412.5*	*0.010**

** $p \leq 0.05$. Sig. Asintót. = Significación Asintótica Bilateral. Grados de Libertad = 1.*

es significativa tanto en el cociente manual ($p < 0.04$) como en el cociente ocular ($p < 0.01$). Sin embargo el rango promedio del grupo que no posee antecedentes familiares de zurdos es superior en los tres cocientes analizados (incluyendo el cociente podálico), en relación con el grupo que sí posee antecedentes familiares de zurdería.

DISCUSIÓN

El presente estudio es pionero en el ámbito de nuestro país debido a que no hemos encontrado ningún trabajo de investigación que aborde la temática de las asimetrías cerebrales a través de una evaluación directa e indirecta de la lateralidad.

El análisis estadístico correspondiente demostró los efectos del sexo sobre el rendimiento motor, presentando los varones mayor rendimiento en relación a las mujeres en tareas de velocidad motora. Estos resultados son convergentes con lo expresado por Leonard y cols.[16] Gorynia y Uebelhack,[17] Rigal,[14] y Murphy y Peters.[29] En relación con lo anterior, se postula que los hombres presentan ventajas en la velocidad motora debido a que poseen fibras musculares más largas y gran proporción de fibras musculares rápidas en relación a las mujeres.[30]

Con respecto a la variable edad, encontramos que a mayor edad se da una tendencia a mayor definición en el uso lateralizado de la mano y el pie. Sin embargo, con relación a la prueba de desempeño motor, no podemos inferir que el grado de lateralización en rendimiento motor se incrementa con la edad de los sujetos. Estos resultados concuerdan con los encontrados por aquellos autores que postulan que el desempeño motor de las manos no fluctúa con la edad.[21-23] No respaldan las investigaciones de Kilshaw y Annet[19] y Kauranen y Vanharanta[20] que en general postulan que a mayor edad, mayor rendimiento motor.

Los resultados obtenidos indicaron que a mayor preferencia manual en mano derecha, mejor rendimiento motor en la misma.

Los individuos sin antecedentes familiares de zurdería presentaron mayor puntaje total en la prueba motora de la mano derecha; sin embargo, las diferencias no fueron estadísticamente significativas; también obtuvieron mayor definición en los cocientes de preferencia manual y ocular. Los resultados encontrados por Bathurst y Kee,[25] Curt y cols.[26] y Snyder y Harris,[24] postulan que los antecedentes familiares inciden de forma negativa en el rendimiento motor. Sin embargo, en la muestra estudiada, los sujetos con antecedentes de zurdería obtuvieron mayor puntaje total en la prueba de velocidad motora, en la mano izquierda (independientemente de su propia lateralización).

CONCLUSIONES

La lateralidad no es un rasgo unidimensional y se determina evaluando tanto preferencia como desempeño motor. Debe abordarse desde una perspectiva multidimensional para diferenciar los diferentes subgrupos dentro del continuum diestros-zurdos, debido a que la correcta identificación de los mismos posibilitaría indagar con mayor profundidad en la variabilidad del rendimiento cognitivo.

Se destaca la importancia de evaluar el desempeño motor, lo cual nos da una medida más objetiva de la lateralidad con la posibilidad de ser usada como otro procedimiento alternativo de estudio, en niños y poblaciones especiales. Esto evitaría sesgos de subjetividad y memoria, que afectan los resultados de los cuestionarios de preferencia.

Se confirma lo observado en investigaciones previas acerca de que la lateralidad está asociada a variables de sexo y edad. En futuros estudios, sería conveniente equiparar las muestras de zurdos y diestros, analizando la propia lateralidad de cada sujeto en relación a los antecedentes familiares de zurdería.

REFERENCIAS

1. *Portellano Pérez JA. Introducción al estudio de las Asimetrías Cerebrales. Madrid: Ediciones CEPE, 1992.*
2. *Amunts K, Jancke L, Mihlberg H, Steinmetz H, Zilles K. Interhemispheric asymmetry of the human motor cortex related to handedness and gender. Neuropsych 2000; 38: 304-12.*
3. *Portellano Pérez JA. Introducción a la Neuropsicología. Madrid: McGraw Hill, 2005.*

4. *Bourassa CD, McManus IC, Bryden MP. Handedness and eye-dominance: a metaanalysis of their relationship. Laterality 1996; 1: 5-34.*
5. *Corey D, Hurley M, Foundas A. Right and left handedness defined: A multivariate approach using hand preference and hand performance measures. Neuropsychiat Neuropsychol Behav Neurol 2001; 14: 144-52.*
6. *Annett M. A classification of hand preference by association analyses. Br J Psychol 1970; 61: 303-21.*
7. *Oldfield R. The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh Inventory. Neuropsychol 1971; 9: 97-113.*
8. *Raczkowski D, Kalat JW, Nebes R. Reliability and validity of some handedness questionnaire items. Neuropsychol 1974; 12: 43-7.*
9. *Bryden M: Measuring handedness with questionnaires. Neuropsychol 1997; 15: 617-24.*
10. *Chapman L, Chapman J. The measurement of handedness. Brain Cogn 1987; 6: 175-83.*
11. *Portellano Pérez JA, Robles JI. Lateralidad y funciones cognitivas: un estudio de su interacción. Clin Salud 1998; 9(3): 549-63.*
12. *Tapley S, Bryden M. A group of test for the assessment of performance between the hands. Neuropsychol 1985; 23: 215-21.*
13. *Bryden P, Pryde K, Roy E. A performance measure of the degree of hand preference. Brain Cogn 2000; 44: 402-14.*
14. *Rigal RA. Which handedness: Preference or performance? Percept Mot Skills 1992; 75: 851-66.*
15. *Brown S, Roy E, Rohr L, Snider B, Bryden P. Preference and performance measures of handedness. Brain Cogn 2004; 55: 283-85.*
16. *Leonard G, Milner B, Jones L. Performance on unimanual and bimanual tapping task by patients with lesions of the frontal or temporal lobe. Neuropsychol 1988; 26: 79-91.*
17. *Gorynia I, Uebelhack R. Functional motor asymmetries correlates with clinical findings in unmedicated schizophrenic patients. Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci 1992; 42: 39-45.*
18. *Murphy K, Peters M. Right-handers and left handers show differences and important similarities in task integration when performing manual and vocal task concurrently. Neuropsychol 1994; 32: 663-74.*
19. *Kilshaw D, Annett M. Right and left-hand skill: Effects of age, sex and hand preference showing superior skill in left-handers. Br J Psychol 1983; 4: 253-68.*
20. *Kauranen K, Vanharanta H. Influences of aging, gender, and handedness on motor performance of upper and lower extremities. Percept Mot Skills 1996; 82(2): 515-25.*
21. *Vasconcelos O. Asymmetries of manual motor response in relation to age, sex, handedness and occupational activities. Percept Mot Skills 1993; 77: 691-700.*
22. *Ruff R, Parker S. Gender –and age– specifics changes in motor speed and eye–hand coordination in adults: normative values for the finger tapping and grooved pegboard tests. Percept Mot Skills 1993; 76: 1219 –1230.*
23. *Roy A, Bryden P, Cavill S. Hand differences in pegboard performance through development. Brain Cogn 2003; 53: 315-17.*
24. *Snyder P, Harris L. Handedness, sex and familial sinistrality effects on spatial tasks. Cortex 1993; 29: 115-34.*
25. *Bathurst K, Kee D. Finger-tapping interference as produced by concurrent verbal and nonverbal tasks: an analysis of individual differences in left-handers. Brain Cogn 1996; 24: 123-36.*
26. *Curt F, De Agostini M, Maccario J, Dellatolas G. Parental hand preference and manual functional asymmetry in preschool children. Behav Genet 1995; 25: 525-36.*
27. *Van Strien J, Bouma A. Sex and familial sinistrality differences in cognitive abilities. Brain Cogn 1995; 27: 137-46.*
28. *Portellano Pérez JA. ¿Diestros o zurdos? La lateralidad en manos del cerebro. Todos SOMOS 2003; 11: 6-16.*
29. *Murphy K, Peters M. Right-handers and left handers show differences and important similarities in task integration when performing manual and vocal task concurrently. Neuropsychol 1994; 32, 663-74.*
30. *Nicholson KG, Kimura D. Sex differences for speech and manual skill. Percept Mot Skills 1996; 82: 3-13.*

Correspondencia: Dra. María Claudia Brusasca
Ejército de los Andes 950. IV Bloque. Box 53 de Neurofisiología.
Facultad de Ciencias Humanas. San Luis. 5700. Argentina.
Tel.: 02652-441405
Correo electrónico: brusasca@unsl.edu.ar