

## **Crossed Eye-Hand Laterality and Performance in Visuomotor and Spatial Cognition Tasks. A Study in Young Adults.**

Felipe Palma, Diego Palomera, David Pavés, Hans Reyes & Lucio Rehbein  
Departamento De Psicología, Universidad de La Frontera

*Felipe Palma Muñoz, Licenciado en Psicología,  
Diego Palomera Medina, Licenciado en Psicología,  
David Pavéz Riffo, Licenciado en Psicología,  
Hans Reyes Valdés, Licenciado en Psicología,  
Lucio Rehbein Felmer, Doctor en Psicología,*

---

### **Resumen**

*Las repercusiones de la lateralización cruzada ojo-mano en el desempeño en tareas visoespaciales han sido estudiadas principalmente en niños y niñas en edad escolar. Por ejemplo, se sabe que a partir de la educación pre-escolar y escolar temprana, es cuando niños y niñas con una lateralidad mal establecida, pueden presentar dificultades en el aprendizaje de la lectoescritura y la gestión de la atención, en contraposición a niños y niñas con lateralidad ojo-mano homogénea. En contraste con los estudios con personas menores, no existen estudios recientes sobre las consecuencias de la lateralidad ojo-mano cruzada en personas adultas. El presente estudio tuvo por objetivo comparar los desempeños de dos grupos de adultos jóvenes: uno con lateralidad ojo-mano homogénea (n=30), y otro, con lateralidad ojo-mano cruzada (n=20), en seis tareas. Un primer grupo de tres tareas con fuertes requerimientos de ejecución visomotora: (1) Copia de la Figura Compleja de Rey; (2) Trazado de Senderos "A"; y (3) Solución del Laberinto I de Porteus. Y un segundo grupo de tres tareas con un fuerte componente de cognición espacial: (4) Evocación de la Figura Compleja de Rey; (5) Trazado de Senderos "B"; y Solución de Matrices Visoespaciales. Las variables dependientes fueron número de errores (o aciertos) y tiempo para completar cada tarea. Se hipotetizó que el grupo con lateralidad ojo-mano cruzada cometería significativamente más errores y requeriría significativamente más tiempo para completar las tareas que el grupo con lateralidad homogénea. Los resultados mostraron que no había diferencias entre los dos grupos, salvo en el tiempo requerido para resolver los problemas de matrices visoespaciales. Se comentan diferentes explicaciones posibles; sin embargo, la ausencia de déficits podría reflejar cambios compensatorios producto de las estrategias cognitivas cultivadas durante sus trayectorias de desarrollo.*

**Palabras clave:** *lateralidad cruzada, funciones cognitivas, funciones visomotoras, adultos jóvenes*

### **Abstract**

*The repercussions of crossed eye-hand lateralization on performance in visuospatial tasks have been studied mainly in school-age children. For example, it is known that from pre-school and early school education, a child with poorly established laterality may present difficulties in learning to read and write and to manage attention, in contrast to children with homogeneous eye-hand laterality. In contrast to studies with young children, there are no recent studies on the possible consequences of crossed eye-hand laterality in adults. The objective of the present study was to compare the performances of two groups of young adults: one with homogeneous eye-hand laterality (n=30), and the other, with crossed eye-hand laterality (n=20), on six tasks. A first group of three tasks with strong visuomotor skills' requirements: (1) Copy of Rey's Complex Figure; (2) Tracing of Trails "A"; and (3) Porteus Labyrinth I Solution. And a second group of three tasks with a strong component of spatial cognition: (4) Evocation of the Rey's Complex Figure; (5) Tracing of Trails "B"; and (6) the Solution of Visuospatial Matrices. The dependent variables were number of hits (or errors), and time to task completion. Hypotheses posed that crossed eye-hand laterality participants would make significantly more errors, and would require significantly more time to complete the tasks, than the group with homogeneous laterality. The results showed that there were no significant differences between the two groups, except in the time required to solve the visuospatial matrix problems. Different possible explanations are discussed; however the absence of deficits may reflect compensatory changes resulting from the cognitive strategies cultivated during their developmental trajectories..*

**Key words:** *crossed laterality, cognitive function, visuomotor functions, young adults*

Es ampliamente sabido que el cerebro humano está dividido en dos hemisferios cerebrales, y que cada hemisferio cerebral procesa la información sensorial y controla la ejecución motora del lado opuesto del cuerpo (Bryden, et al. 1983; Kinsbourne, 1986). Por otra parte, en la gran mayoría de las personas (85 a 90%), el hemisferio cerebral izquierdo cumple, de manera espontánea, un rol preponderante en la interacción con el entorno. A modo de ejemplo, estas personas utilizan la mano derecha para alcanzar un objeto, el ojo derecho para mirar por una hendidura, el oído derecho para escuchar un susurro, y el pie derecho para patear un balón, y se les describe como *diestras*. En una proporción menor, entre un 8 y un 12% de las personas, este rol predominante lo cumple el hemisferio derecho, por lo que realizan estas acciones con sus órganos sensoriales y efectores del lado izquierdo, y dado que utilizan preferentemente la mano izquierda, se les describe como *zurdas* (Tran et al., 2014; Johansson et al., 2015).

Adicionalmente, hay un porcentaje muy bajo y variable de individuos que, por razones más comúnmente relacionadas con el neurodesarrollo temprano (Malatesta et al., 2021), no presenta una lateralidad homogénea; vale decir, tiene un hemisferio dominante para algunas acciones y el otro, para otras. De estas personas se dice que poseen una lateralidad heterogénea o cruzada (Tran et al., 2014; Ferrero et al., 2017); entre ellas se cuentan también las personas ambidextras y quienes presentan una lateralidad indefinida. Cabe mencionar también que, la lateralidad heterogénea es proporcionalmente más frecuente entre las personas zurdas que entre las diestras (O'Regan & Serrien, 2018; Paracchini, 2021).

En otro orden de cosas y a partir de la evidencia proporcionada, tanto por estudios clínicos como experimentales, se sabe que cada hemisferio cerebral humano está equipado para procesar de mejor manera ciertos tipos de información que otros, por lo que los resultados de su funcionamiento son cognitiva y conductualmente diferentes (Oscar-Berman, et al. 1978; Corballis, 2017; 2019; Preti & Tommasi 2018). A la manifestación cognitiva y/o conductual que expresa la forma típica de procesar de cada hemisferio se le denomina *especialización hemisférica* (Stochl & Croudace, 2012).

Cuando la especialización de funciones de los hemisferios cerebrales se expresa en el marco de una lateralización cruzada, ello suele resultar en un desmedro de los aprendizajes y/o desempeños en algunas tareas cognitivas y visomotoras (Nagae, 1983; Laconte & Fagard, 2006; Fagard et al., 2008). Una condición de particular interés, debido a sus probables repercusiones negativas, es la lateralización cruzada ojo-mano, que se refiere a la preferencia por utilizar información visual proveniente de un ojo (p.ej., ojo izquierdo), y la preferencia por utilizar la mano contralateral (en este caso, la mano derecha) para ejecutar una tarea o actividad específica.

Las repercusiones de la lateralización cruzada ojo-mano en el desempeño en tareas visoespaciales han sido estudiadas principalmente en niños y niñas en edad escolar. Por ejemplo, se sabe que a partir de la educación pre-escolar y escolar temprana, es cuando un niño o niña con una lateralidad mal establecida, puede presentar dificultades en el aprendizaje de la lectoescritura, la gestión de la atención y la organización de su trabajo escolar, en contraposición a niños y niñas con una lateralidad ojo-mano homogénea, o consistente (Méndez, 2010; Rosa et al., 2013; Ferrero et al., 2017; Arseni & Hantiu, 2020; Iteya & Gabbard, 1996). En contraposición, un estudio reciente desarrollado por Bondi y colaboradores (2020) con escolares (de 6 a 11 años), encontró que los niños con ojo y mano derecha dominante, tuvieron mejor desempeño en tareas de coordinación motora y de fuerza, que sus pares con lateralidad cruzada (Bondi et al., 2020). Otros hallazgos asocian la lateralidad heterogénea o cruzada en niños/as con dificultades académicas, TDAH y dislexia (Méndez, 2010; Ferrero, et al., 2017; Musálek et al., 2020; Medina, 2020).

En contraste, con los resultados de los estudios descritos con niños y niñas menores, no se encontraron estudios recientes sobre las consecuencias de la lateralidad ojo-mano cruzada en personas adultas. Si bien, Portellano y Robles (1998), evaluaron el perfil de lateralidad en 2.200 varones adultos, con el objetivo de contrastar los desempeños entre personas zurdas y diestras en pruebas de inteligencia general, espacial, numérica y de rapidez perceptiva, ellos no contrastaron, de manera específica, los rendimientos de personas adultas con lateralidad ojo-mano cruzada y no cruzada (Portellano & Robles, 1998, p. 549). En consecuencia, hasta donde ha sido posible indagar, se carece de evidencia sobre el efecto (si alguno) de la lateralidad ojo-mano cruzada en el desempeño de adultos.

Si bien las repercusiones de la lateralización cruzada ojo-mano en el desempeño en tareas viso espaciales pueden variar según el individuo, la situación y el tipo de tarea, hay, por lo menos dos conjeturas alternativas plausibles que orientan y motivan la presente investigación.

Por una parte, cabría suponer que, cuando el ojo dominante y la mano dominante dependen de hemisferios diferentes, el adecuado procesamiento sensorial y la correcta ejecución de la tarea y/o respuesta, requerirá una mayor cantidad de iteraciones y coordinaciones entre los circuitos de ambos hemisferios para lograr la ejecución de tareas que requieren de la interacción entre la visión y la manipulación manual. Esto puede resultar, naturalmente, en un mayor tiempo de ejecución, y muy posiblemente también, en una menor precisión (mayor número de errores).

Por otra parte, podría ocurrir también que un cerebro con una organización interhemisférica atípica, producto de una gestación, o de un desarrollo temprano accidentado, pudiese adquirir la capacidad de superar tal

condición y logre aminorar, o eliminar, los déficits en el desempeño, originalmente presentes en la niñez. En otras palabras, las personas podrían desarrollar habilidades y estrategias compensatorias para superar las posibles dificultades asociadas con la lateralización cruzada. En paralelo con lo anterior, el desmedro en los desempeños tempranos de estas personas podría deberse también a una maduración más tardía de las estructuras cerebrales involucradas. En suma, estos dos factores, *adaptabilidad* y *maduración*, podrían ser los responsables de la desaparición paulatina de los posibles efectos perjudiciales de la lateralidad cruzada ojo-mano en el adulto joven.

En atención a estas consideraciones, y teniendo a la vista los antecedentes revisados anteriormente, el objetivo general de la presente investigación consistió en comparar los desempeños de personas adultas jóvenes con lateralidad ojo-mano homogénea y personas con lateralidad ojo-mano cruzada, en tareas visomotoras y de cognición espacial.

Los objetivos específicos fueron (1) Comparar los desempeños de personas adultas con lateralidad ojo-mano homogénea y los desempeños de personas adultas con lateralidad ojo-mano cruzada, en tres tareas de ejecución visomotora (copia de la Figura compleja de Rey; trazado de senderos “A”; y solución del Laberinto I de Porteus); y (2) Comparar los desempeños de personas adultas con lateralidad ojo-mano homogénea y los desempeños de personas adultas con lateralidad ojo-mano cruzada, en tres tareas de cognición espacial (evocación de la Figura Compleja de Rey; trazado de senderos “B”; y solución de problemas visoespaciales).

El cumplimiento de estos objetivos permitió someter a prueba las siguientes tres hipótesis:

**H<sub>1</sub>:** La cantidad de errores cometidos por personas adultas con lateralidad ojo-mano cruzada en cada una de las tareas de ejecución visomotora, será significativamente mayor que los errores cometidos por las personas adultas con lateralidad ojo-mano homogénea en la ejecución de las mismas tareas.

**H<sub>2</sub>:** El tiempo (segundos), requerido por las personas con lateralidad ojo-mano cruzada en cada una de las tareas de ejecución visomotora, será significativamente mayor que el tiempo requerido por las personas adultas con lateralidad ojo-mano homogénea en la ejecución de las mismas tareas.

**H<sub>3</sub>:** La cantidad de errores cometidos por personas adultas con lateralidad ojo-mano cruzada en la ejecución de cada una de las tareas de cognición espacial, será significativamente mayor que los errores cometidos por las personas adultas con lateralidad ojo-mano homogénea, en esas mismas tareas.

**H<sub>4</sub>:** El tiempo (segundos), requerido por las personas con lateralidad ojo-mano cruzada en la ejecución de cada una de las tareas de cognición espacial, será significativamente mayor que el tiempo requerido por las personas con lateralidad ojo-mano homogénea en esas mismas tareas.

## I. Método

### Participantes

Un total de 204 personas respondieron voluntariamente un cuestionario online, sobre su uso preferencial, o lateralidad, de ojo, mano, oído y pie. A partir de los perfiles de lateralidad obtenidos de las respuestas al cuestionario, y teniendo en consideración la disposición de las y los respondientes para continuar participando de manera presencial en el estudio, fue posible seleccionar a 50 participantes voluntarios adultos (24 mujeres y 26 hombres). Todos y todas las participantes eran residentes de la ciudad de Temuco, sus edades fluctuaban entre 18 y 35 años, tenían una escolaridad promedio de 19,3 años, y su visión era normal o corregida. Tomando como referencia los perfiles de lateralidad y los objetivos del estudio, se configuraron 2 grupos de participantes: el Grupo 1, integrado por 30 personas con dominancia homogénea para ojo y mano (16 con ojo y mano derecha dominantes, y 14 con ojo y mano izquierda dominantes). Y el Grupo 2, integrado por 20 personas con dominancia cruzada para ojo y mano (12 con mano derecha y ojo izquierdo dominantes, y 8 con mano izquierda y ojo derecho dominantes). Para el grupo con lateralidad homogénea, se consideró también que la lateralidad para oído y pie fuera consistente. Por otra parte, las personas ambidiestras, o con lateralidad difusa, no fueron incluidas en el estudio.

### Diseño

Se utilizó un diseño cuasi-experimental de diferencias de grupos, con las variables “lateralidad ojo-mano”, con dos valores “homogénea” y “cruzada”, como variable independiente; y “cantidad de errores (o aciertos)”, y “tiempo de ejecución de la tarea”, como variables dependientes, la última, de nivel escalar.

### Instrumentos

Los instrumentos utilizados en este estudio, fueron distintas tareas, seleccionadas desde la literatura experimental y/o neuropsicológica, agrupadas según requerían principalmente un procesamiento y ejecución visomotora, o si requerían un procesamiento cognitivo complejo, como análisis, síntesis y planificación de una respuesta con un fuerte componente viso espacial.

#### Tareas de ejecución visomotora

(1) *Copia de la Figura Compleja de Rey (FCR)*. Esta figura fue diseñada por Rey (1964) para investigar la organización perceptual y la memoria visual. El material de prueba consistió en una lámina de 21,5x28 cm, con la FCR, impresa, y presentada sobre su eje horizontal, una hoja de papel en blanco de igual tamaño, y un lápiz. Una vez entregados esos elementos, se le solicitaba al o a la participante utilizar el lápiz para copiar la figura de la manera más idéntica y en el menor tiempo posible. El sistema de puntuación consideró la precisión y la ubicación relativa de las 18 unidades del dibujo (Taylor, 1959).

(2) *Trazado de senderos A (TESEN "A")*. Esta tarea, desarrollada por Portellano y Martínez (2014) permite pesquisar posibles perfiles diferenciales en el rendimiento ejecutivo de sujetos con características epidemiológicas y fenotípicas específicas; en este caso, diferencias en lateralidad. La forma "A" de la tarea consiste en unir, con un trazo y sin levantar el lápiz, de menor a mayor, los números del 1 al 20, inscritos al interior de pequeños círculos y distribuidos al azar, en una lámina de papel blanco, tamaño carta. En esta prueba, como en los demás casos, se midió el tiempo de ejecución de la tarea, y se contabilizó el total de errores cometidos, los que podían ser de 3 tipos: levantar el lápiz, cruzar o tocar una línea ya dibujada, o pasar por encima de un círculo.

(3) *Trazado Laberinto I para adultos de Porteus (1959)*. Esta prueba fue diseñada para evaluar las funciones mentales de planificar y anticipar los procesos de elegir, probar y rechazar, o adoptar un curso alternativo de conducta (Porteus, 1959). Para lograr una ejecución exitosa, la persona debía recorrer el laberinto, trazando una línea desde el centro de este, hasta su salida, sin entrar en pasillos ciegos. Se registró el tiempo de recorrido y la cantidad de errores; esto es, la cantidad de entradas en pasillos sin salida y las veces que se levantaba el lápiz.

#### Tareas de cognición espacial

(4) *Evocación de la Figura Compleja de Rey*. Transcurridos 3 minutos de finalizada la réplica visualmente guiada de FCR y de haber retirado la lámina con el modelo y el dibujo del/de la participante se proveía al o a la participante, de una nueva hoja de papel en blanco y un lápiz, y se le solicitaba reproducir la FCR, exclusivamente desde la memoria. El sistema de puntuación fue el mismo descrito para el resultado de la copia directa de la FCR.

(5) *Trazado de senderos B (TESEN "B")*. Esta versión de la tarea de Portellano y Martínez (2014) es de mayor complejidad cognitiva que la versión "A", administrada anteriormente. En ella el/la participante debía unir letras en orden alfabético, con números desde el menor al mayor. Específicamente, el trazado procedía desde el 1, a la letra A, al 2, a la letra B, y así sucesivamente, y todos los caracteres inscritos en pequeños círculos del mismo tamaño y dispersos al azar en la hoja de prueba. En esta versión de la prueba se contabilizaban tanto el tiempo, como los mismos tipos de errores que en la versión anterior.

(6) *Solución de problemas visoespaciales*. Esta prueba consistió en la presentación sucesiva de una selección de 10 láminas tomadas de la prueba de Matrices Progresivas de Raven (Raven, 1960). Específicamente, se utilizaron las láminas A5, A12, B5, B8, B11, C2, C3, C8, D2, y D4, ante cada una de las cuales, el o la participante debía seleccionar el recuadro que mejor completara el patrón gráfico de la figura principal. Esta tarea evalúa las funciones de análisis y síntesis en el proceso de resolución de problemas visoespaciales. En esta tarea se registraron tanto el número de aciertos, como el tiempo transcurrido desde la presentación de cada problema hasta la selección de la alternativa de respuesta por parte del o de la participante.

#### **Procedimiento**

Como fuera dicho anteriormente, para el reclutamiento de participantes se utilizó un cuestionario de datos sociodemográficos y de lateralidad, construido por el equipo de investigación, con base en Parker et al. (2021), y administrado de manera remota, a través de la plataforma Question Pro, a todas las personas que respondieron a la convocatoria. La convocatoria fue difundida mediante afiches, el correo institucional y las redes sociales. Las tareas utilizadas para medir las variables dependientes del estudio, fueron administradas de manera individual, a cada participante de los grupos seleccionados que acepto concurrir al laboratorio. Las tareas fueron administradas en el orden en que se describen en la sección anterior.

Durante todos los procedimientos de esta investigación se observaron los resguardos éticos de anonimato, privacidad, confidencialidad y uso exclusivo de los datos para los objetivos de investigación declarados en el formulario de consentimiento. El texto del formulario de consentimiento informado que firmaron las y los participantes, cumplía con las normas establecidas por el Comité de Ética Científica de la Universidad.

Una vez conocida la disposición de las y los participantes para participar en las evaluaciones individuales de la fase presencial del estudio, se procedió a contactarles telefónicamente, o por correo electrónico, con el fin de agendar su visita al laboratorio. Al concretarse la visita del o de la participante, se le invitaba a leer y firmar el formulario de consentimiento, previo a administrarles las tareas descritas en el apartado anterior. Cada participante fue recibido/a y atendido/a por una dupla de investigadores, de los cuales uno administraba las pruebas mientras el otro registraba el tiempo y compilaba las hojas de respuesta para su posterior puntuación y

tabulación. Cabe señalar que, durante la ejecución de cada tarea, el tiempo fue controlado mediante un cronómetro digital, y su lectura fue registrado en segundos. Adicionalmente, con el fin de evitar eventuales efectos de contaminación sensorial, se cubrió el ojo no dominante del/de la participante con un parche de tela. Con un propósito similar, se le pidió reposar su mano no dominante, en una posición confortable, sobre la mesa.

**Plan de análisis**

Los datos fueron analizados mediante la utilización del software estadístico SPSS 21 (IBM Corp, 2012) para Windows. Primero se realizó un análisis de estadística descriptiva para todas las variables en cada grupo. Luego, teniendo en cuenta el número de sujetos (N=50), se realizó la prueba de normalidad Shapiro-Wilk para cada variable dependiente. Paralelamente se realizó la prueba de Levene de homogeneidad de varianzas para cada variable dependiente. Según estos resultados se determinó usar la prueba U de Mann-Whitney (Siegel y Castellan, 1995), para determinar si había diferencias significativas en las variables dependientes de nivel ordinal (aciertos/errores), y la prueba t de Student para grupos independientes, para contrastar las posibles diferencias de grupos con relación al tiempo en la tarea.

**II. Resultados**

Los resultados serán descritos con referencia a los objetivos específicos del estudio y a cada una de las hipótesis propuestas. Específicamente, el primer objetivo específico proponía comparar los desempeños de las y los dos participantes con lateralidad homogénea y lateralidad cruzada en la ejecución de tareas visomotoras (copia de la FCR, Senderos “A”, y Laberinto). En el contexto de ese objetivo, se hipotetizó que las y los participantes con lateralidad ojo/mano cruzada tendrían un desempeño significativamente inferior (menos aciertos y/o más errores) que las y los participantes con lateralidad ojo/mano homogénea (H<sub>1</sub>). De un modo similar se predijo que el grupo con lateralidad cruzada, necesitaría significativamente más tiempo para resolver esas tareas, que el grupo con lateralidad homogénea (H<sub>2</sub>).

Tanto las estadísticas descriptivas, como los resultados de las comparaciones de grupo, en cada una de las tres tareas mencionadas, se presentan en la Tabla 1.

Tal como se observa en la Tabla 1, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los rendimientos, ni entre los tiempos utilizados por los dos grupos en ninguna de las tres tareas visomotoras administradas. Lo anterior nos lleva a rechazar tanto a la H<sub>1</sub>, como la H<sub>2</sub>. La interpretación de estos resultados será abordada en la siguiente sección de este informe.

**Tabla 1**

*Desempeño de las y los participantes con lateralidad ojo/mano homogénea (Grupo 1) y las y los participantes con lateralidad ojo/mano cruzada (Grupo 2), en las tareas de ejecución visomotora.*

<b>Tarea</b>	<b>Grupo</b>	<b>n</b>	<b>Media</b>	<b>D. estándar</b>	<b>Contrastes</b>
Copia FCR: <u>errores</u>	Lat. homogénea	30	4,0	2,948	<u>U</u> =0,06, <u>p</u> =.952
	Lat. cruzada	20	4,3	3,935	
Copia FCR: <u>tiempo</u>	Lat. homogénea	30	118,50	50,439	<u>T</u> =-0,379, <u>p</u> =.961
	Lat. cruzada	20	138,70	61,234	
Sendero “A”: <u>errores</u>	Lat. homogénea	30	1,13	51,77	<u>U</u> =0,60 <u>p</u> =.536
	Lat. cruzada	20	1,548	16,020	
Sendero “A”: <u>tiempo</u>	Lat. homogénea	30	51,77	15,395	<u>t</u> = 0,325 <u>p</u> =.748
	La cruzada	20	50,30	16,020	
Laberinto: <u>errores</u>	Lat. homogénea	30	2,07	1,680	<u>U</u> =0,62 <u>p</u> =.633
	Lat. cruzada	20	1,90	1,832	
Laberinto: <u>tiempo</u>	Lat. homogénea	30	59,23	32,707	<u>t</u> = -1,603, <u>p</u> =.183
	Lat. cruzada	20	75,40	38,070	

Nota 1: “FCR” = Figura Compleja de Rey.

Por su parte, el segundo objetivo específico, proponía comparar los desempeños de las y los dos grupos participantes, con lateralidad homogénea y lateralidad cruzada, en la ejecución de tareas de cognición espacial (evocación de la FCR, Senderos “B”, y resolución de matrices). De manera similar al objetivo anterior, en el contexto de este objetivo, se hipotetizó que las y los participantes con lateralidad ojo/mano cruzada tendrían un desempeño significativamente inferior (menos aciertos y/o más errores) que las y los participantes con lateralidad ojo/mano homogénea (H<sub>3</sub>); y que el grupo con lateralidad cruzada, necesitaría significativamente más tiempo para resolver estas tareas, que el grupo con lateralidad homogénea (H<sub>4</sub>).

Tanto las medias y desviaciones estándar, como los resultados de las comparaciones de grupo, en cada una de las tres tareas de cognición espacial administradas, se presentan en la Tabla 2.

**Tabla 2**  
*Desempeño de las y los participantes con lateralidad ojo/mano homogénea (Grupo 1) y las y los participantes con lateralidad ojo/mano cruzada (Grupo 2), en las tareas de cognición espacial*

Tarea	Grupo	n	Media	D. estándar	Contraste
Evoc. FCR <u>errores</u>	Lat. homogénea	30	15,30	5,742	U = -0,477, p = .097
	Lat. cruzada	20	12,85	5,985	
Evoc. FCR <u>tiempo</u>	Lat. homogénea	30	118,50	50,439	t = -1,273, p = .487
	Lat. cruzada	20	138,70	61,234	
Sendero “B” <u>errores</u>	Lat. homogénea	30	3,03	3,792	U = -1,657, p = .681
	Lat. cruzada	20	2,85	2,498	
Sendero “B” <u>tiempo</u>	Lat. homogénea	30	99,5	40,527	t = 0,406, p = .813
	La cruzada	20	95,0	34,767	
Matrices <u>aciertos</u>	Lat. homogénea	30	7,27	2,033	U = 1,215, p = .224
	Lat. cruzada	20	7,95	1,791	
Matrices <u>tiempo</u>	Lat. homogénea	30	97,37	21,070	t = -2,730, p = .015
	Lat. cruzada	20	122,35	43,149	

**Nota 1:** “Evoc. FCR” = Reproducción de la Figura Compleja de Rey desde la memoria.

**Nota 2:** “Contrastes” = Comparaciones de grupos: Prueba U de Mann-Whitney para las medidas no paramétricas; y prueba t de Student de grupos independientes, para medidas paramétricas.

Como es posible observar en la Tabla 2, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los rendimientos de los dos grupos, por lo que se rechaza la H<sub>3</sub>. Tampoco se encontraron diferencias significativas en los tiempos utilizados por los dos grupos en dos de las tres tareas de cognición espacial utilizadas. Aunque sí se encontró que las y los participantes con lateralidad ojo-mano cruzada, requirieron significativamente más tiempo para resolver los problemas viso-espaciales correspondientes a las matrices de Raven, este resultado representa solo uno de los tres contrastes involucrados en la H<sub>4</sub>; por lo que también se rechaza esta hipótesis. Estos resultados, en su conjunto serán abordados en la siguiente sección de este informe.

### III. Discusión

El principal hallazgo de este estudio consistió en demostrar que los adultos jóvenes con lateralidad ojo-mano cruzada, no presentan déficits en sus desempeños, cuando se les compara con sus pares con lateralidad ojo-mano consistente (no cruzada). Esto es posible de afirmar, a lo menos, con relación a las tareas visomotoras y de cognición espacial utilizadas y a las dos variables dependientes revisadas. En consecuencia, el presente estudio no permitió corroborar las hipótesis planteadas, por lo que se aceptan las respectivas hipótesis nulas.

Según la literatura revisada, existen estudios como el de (Méndez, 2010), y más recientemente los de Musálek et al., (2020) y Medina (2020), que afirman que hay una diferencia significativa en el desempeño tanto visomotor como cognitivo entre niños/as con lateralidad homogénea y aquéllos/as con lateralidad heterogénea, en desmedro de los cruzados (heterogéneos); sin embargo, no se tenía evidencia si acaso tales diferencias se mantienen, se aminoran, o desaparecen, en el desempeño de adultos jóvenes.

En ese contexto, los resultados encontrados en este estudio, muestran, de manera categórica (en seis tareas evaluadas y las dos variables dependientes medidas), que los adultos con lateralidad ojo-mano cruzada, no muestran los desmedros en los desempeños observados en la niñez bajo igual condición. Sin embargo, y no obstante lo categórico de los resultados negativos encontrados, es de rigor encontrar explicaciones y plantear nuevas interrogantes, con relación a qué es lo que ocurre con la lateralidad cruzada, en adultos. Las posibles explicaciones a nuestros resultados son, por lo menos de dos tipos: Uno, que las variables exploradas y/o las tareas utilizadas, no fueron idóneas para poner de manifiesto las diferencias que podrían subsistir entre los desempeños de ambos grupos. Y dos, que las diferencias se manifiestan en etapas tempranas del desarrollo, pero desaparecen en los estadios más avanzados del desarrollo. Exploraremos argumentos en estas dos avenidas explicativas.

Con referencia a la posibilidad de no haber abarcado un abanico más amplio de variables cognitivas y viso perceptuales y/o visomotoras, tal que posibilitara la detección de diferencias, (más sutiles quizás), que aún subsistan entre los desempeños de ambos grupos, un primer comentario lo amerita nuestra variable independiente, de agrupamiento. Es posible que, al agrupar a las y los participantes a partir de sus respuestas espontáneas a cuatro preguntas simples sobre qué mano, ojo, oído y pie utilizaban para efectuar determinadas conductas cotidianas, no asegure la validez y confiabilidad que se exige de una medida psicométrica. En tal sentido, es posible que nuestro agrupamiento haya tenido bordes muy difusos, y algunos participantes hayan quedado incluidos en un grupo diferente al que le hubiese correspondido, de haber utilizado, por ejemplo, una evaluación conductual directa de las lateralidades de cada participante.

Alternativamente, con relación a la selección de otras posibles variables y/o tareas más idóneas, existe un cúmulo de posibilidades, pero mencionaremos sólo dos. Por una parte, el hecho de que sí encontramos una tendencia clara a mostrar diferencias en el tiempo de recorrido del laberinto (ver Tabla 1), y en el tiempo de resolución de matrices (ver Tabla 2), parece indicar que, a pesar del estatus casi adulto pleno, nuestros participantes sí mostraron diferencias en el desempeño en función de su perfil de lateralidad. Esto es indicativo de que habría un determinado tipo de funciones viso perceptuales o visomotoras donde aún podría estar persistiendo una alteración en la cuantía del procesamiento necesario a consecuencia de una organización cerebral cruzada. A raíz de este indicio, podría ser de interés probar, por ejemplo, con tareas de rotación mental, o con tareas cuya ejecución requiera cruzar la línea media del cuerpo, o con tareas de orientación y navegación en el espacio extra personal, como lo sugiere la revisión sistemática reciente de Moreno et al. (2022).

En otras palabras, podrían existir otras variables, que no incluimos en nuestro estudio, que pudieran reflejar de mejor manera los ámbitos de recuperación efectiva y los déficits que aún persisten en adultos con lateralidad ojo-mano cruzada. Por lo pronto, y por otras fuentes sabemos que no existe relación entre dominancia cruzada y desempeños cognitivos superiores, tales como logros académicos e inteligencia (Ferrero et al. 2017; Arseni & Hanțiu, 2020).

Con relación a la segunda vertiente de explicaciones para nuestros resultados, cabe conjeturar la posibilidad de que la ausencia de resultados en la dirección de un déficit en el desempeño en tareas visomotoras y viso perceptuales de los participantes con lateralidad ojo-mano cruzada, podría ser el reflejo de cambios compensatorios en las estrategias cognitivas a lo largo de su desarrollo ontogenético. En consecuencia, sus desempeños podrían no reflejar ya la organización cerebral subyacente propiamente tal, tal como lo habían sugerido Beaumont y Rugg (1978), tiempo atrás, con relación a la sobrecompensación de las personas disléxicas.

En consecuencia, una de las posibles razones por las que no se encontraron diferencias significativas en la mayoría de las pruebas fue porque los adultos participantes del estudio están más adaptados a su lateralidad que los niños en igual condición. Esto, debido a su mayor experiencia en la ejecución de tareas manuales con asistencia visual, debido también a su mayor edad (Stöckel & Weigelt, 2012; Gooderham & Bryden, 2014)).

La verosimilitud de cualesquiera de estas explicaciones requerirá el diseño cuidadoso y la ejecución de nuevos estudios con voluntarios y voluntarias que sustenten perfiles de lateralidad homogénea y cruzada.

## Referencias

- [1]. Arseni, N. & Hanțiu, I. (2020). Laterality And General Intelligence In Children Aged 6 –8 Years. *Timisoara Physical Education And Rehabilitation Journal*, 13(24), 35–44. <https://doi.org/10.2478/Tperj-2020-0006>
- [2]. Beaumont, J. & Rugg, M. (1978). Neuropsychological Laterality Of Function And Dyslexia: A New Hypothesis. *Dyslexia Review*, 1(1), 18-21.
- [3]. Bondi D, Prete, G., Malatesta, G. & Robazza, C. (2020). Laterality In Children: Evidence For Task-Dependent Lateralization Of Motor Functions. *Int J Environ Res Public Health*. 17(18):6705. Doi: 10.3390/Ijerp17186705.
- [4]. Bryden, M.P., Hécaen, H. & Deagostini, M. (1983) Patterns Of Cerebral Organization. *Brain Lang*. 20, 249-262. [https://doi.org/10.1016/0093-934X\(83\)90044-5](https://doi.org/10.1016/0093-934X(83)90044-5)

- [5]. Corballis, M. C. (2017). The Evolution Of Lateralized Brain Circuits. *Frontiers In Psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01021>
- [6]. Corballis, M.C. (2019). Evolution Of Cerebral Asymmetry. In *Progress In Brain Research*; Hofman, M.A., Ed.: Evolution Of The Human Brain: From Matter To Mind; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, Volume 250, Chapter 7 Pp. 153–178.
- [7]. Fagard, J., Monzalvo-López, K. & Mamassian, P. (2008). Relationship Between Eye Preference And Binocular Rivalry, And Between Eye-Hand Preference And Reading Ability In Children. *Developmental Psychobiology*, 50(8), 789-798. <https://doi.org/10.1002/dev.20328>
- [8]. Ferrero, M., West, G. & Vadillo, M. (2017). Is Crossed Laterality Associated With Academic Achievement And Intelligence? A Systematic Review And Meta-Analysis. *Plos ONE* 12(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183618>
- [9]. Gooderham, S.E. & Bryden, P.J. (2014) Does Your Dominant Hand Become Less Dominant With Time? The Effects Of Aging And Task Complexity On Hand Selection. *Dev. Psychobiol.* 56, 537–546. <https://doi.org/10.1002/dev.21123>
- [10]. Hardyck C. & Petrinoich, L.F. (1977). Left-Handedness. *Psychological Bulletin*. 84 (3), 385-404. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.84.3.385>.
- [11]. IBM Corp. Released 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- [12]. Iteya, M. & Gabbard, C. (1996). Laterality Patterns And Visual-Motor Coordination Of Children. *Perceptual And Motor Skills*, 83(1), 31-34.
- [13]. Johansson, J., Seimyr, O.S. & Pansell, T. (2015). Eye Dominance In Binocular Viewing Conditions. *Journal Of Vision*, 15(9). <https://doi.org/10.1167/15.9.21>.
- [14]. Kinsbourne, M. (1986) Brain Organization As Elicited By Laterality Tests *Journal Of Neurolinguistics*. 2, 365-370. DOI: 10.1016/S0911-6044(86)80022-7
- [15]. Malatesta, G., Marzoli, D., Prete, G., & Tommasi, L. (2021). Human Lateralization, Maternal Effects And Neurodevelopmental Disorders. *Frontiers In Behavioral Neuroscience*, 15. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2021.668520>
- [16]. Medina, I. (2020). Evaluación E Intervención Ante Un Caso De Lateralidad Cruzada. Caso Único. *FUNIBER*, 3(1). <https://doi.org/10.33000/MIspr.V3i1.453>
- [17]. Méndez, R. (2010). La Lateralidad Influye En Los Problemas De Aprendizaje. *Revista Digital Para Profesionales De La Enseñanza*, (10).
- [18]. Moreno, M., Capdevila, L., & Losilla, J. (2022). Could Hand-Eye Laterality Profiles Affect Sport Performance? A Systematic Review. *Peerj*, 10: E14385 DOI 10.7717/Peerj.14385
- [19]. Musálek, M., Scharoun, S., Lejcarova, A. & Bryden, P. (2020). Cross-Lateralisation In Children With Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder And Motor Skill Performance. *International Journal Of Psychology*, 55(6), 973-982. <https://doi.org/10.1002/ijop.12658>
- [20]. Oscar-Berman, M., Rehbein, L., Porfert, A. & Goodglass, H. (1978) Dihaptic Hand-Order Effects With Verbal And Nonverbal Tactile Stimulation. *Brain And Language*, 6(3), 323-333, [https://doi.org/10.1016/0093-934X\(78\)90066-4](https://doi.org/10.1016/0093-934X(78)90066-4)
- [21]. Paracchini, S. (2021). Recent Advances In Handedness Genetics. *Symmetry*, 13(10). <https://doi.org/10.3390/Sym13101792>
- [22]. Parker, A., Woodhead, Z., Thompson, P. & Bishop, D. (2021). Assessing The Reliability Of An Online Behavioural Laterality Battery: A Pre-Registered Study. *Laterality*, 26(4), 359-397. <https://doi.org/10.1080/1357650X.2020.1859526>
- [23]. Portellano, J. & Martínez, R. (2014). TESEN. Test De Los Senderos Para Evaluar Las Funciones Ejecutivas. TEA Ediciones.
- [24]. Portellano, J. & Robles, J. (1998). Lateralidad Y Funciones Cognitivas. Estudio De Su Interacción. *Clínica Y Salud*, 9(3), 549-562.
- [25]. Porteus, S. (1959). *The Maze Test And Clinical Psychology*. Pacific Books.
- [26]. Prete, G., Tommasi, V. & Tommasi, L. (2020). Right News, Good News! The Valence Hypothesis And Hemispheric Asymmetries In Auditory Imagery. *Language, Cognition And Neuroscience*, 35(4), 409–419. <https://doi.org/10.1080/23273798.2019.1659990>
- [27]. Raven, J. (1960). *Guide To The Standard Progressive Matrices*. H.K. Lewis.
- [28]. Rey, A. (1958). *L'examen Clinique En Psychologie*. [The Clinical Examination In Psychology]. Presses Universitaires De France.
- [29]. Rosa, F., Camargo, R., Marília Dos Santos, A., Nunes, K., Florêncio, R. & Schilling, L. (2013). Cross-Dominance And Reading And Writing Outcomes In School-Aged Children. *Rev. CEFAC*, 15(4), 864-871.
- [30]. Siegel, S. & Castellan, N. (1995). *Estadística No Paramétrica, Aplicada A Las Ciencias De La Conducta*. Editorial Trillas.
- [31]. Stöckel, T. & Weigelt, M. (2012). Plasticity Of Human Handedness: Decreased One-Hand Bias And Inter-Manual Performance Asymmetry In Expert Basketball Players. *J. Sports Sci.*, 30, 1037–1045.
- [32]. Taylor, E.M. (1959). *The Appraisal Of Children With Cerebral Deficits*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- [33]. Tran, U., Stieger, S. & Voracek, M. (2014). Evidence For General Right-, Mixed-, And Left-Sidedness In Self-Reported Handedness, Footedness, Eyedness, And Earedness, And A Primacy Of Footedness In A Large-Sample Latent Variable Analysis. *Neuropsychologia*, 62, 220-232. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2014.07.027>