

La dominancia cerebral. Un estudio de zurdera en un grupo de población mexicana

Adriana Silva-Rodríguez,* Alfonso Escobar-Izquierdo**

Resumen

El término 'dominancia cerebral' sugiere que uno de los hemisferios es líder y el otro subordinado; sin embargo, la dominancia cerebral con respecto a todas las funciones psíquicas, se da con menos frecuencia de lo que podría suponerse

Entre las funciones en las que se manifiesta la dominancia cerebral, la más notable en el ser humano es la preferencia manual para realizar actividades motrices. Así, las personas se denominan diestras o zurdas sin embargo la lateralización de dichas funciones se halla entremezclada con evidencia de bilateralidad y una gran cantidad de diestros presentan zurdería oculta. Para obtener datos estadísticos de preferencia manual en la población mexicana se realizó una encuesta a 300 estudiantes universitarios y se encontró a 275 diestros, de los cuales solo fueron confirmados 144 con pruebas complementarias, y 26 zurdos en los que solo 5 fueron confirmados. Estos datos apoyan la hipótesis de que la lateralización parcial es más común que la total.

Palabras clave: zurdería, dominancia cerebral

Casi siempre se habla del cerebro como si fuera una sola pieza pero en realidad son dos piezas separadas: el hemisferio izquierdo y el hemisferio derecho conectados directamente por el cuerpo

Summary

The term "cerebral dominance" suggests that one hemisphere is leader and the other subordinate, however, cerebral dominance concerning all psychic functions is less frequent than we could suppose

Among the functions in which cerebral dominance is manifested the most notorious is the manual preference. Thus according to the hand being used for general motor activities the persons are named right-handers or left-handers, nevertheless people are less lateralized than we could suppose, and most right-handers may have hidden left-handedness. In order to obtain some data on this subject in Mexican population, a study was done in 300 university students. Of the 275 right-handers only 144 fulfilled the requirements to qualify as such after performing the complementary tests, 25 left-handers came to a mere amount of 5. The data indicate that partial lateralization is more frequent than total lateralization.

Key words: left-handedness, cerebral dominance

calloso que es un grupo de axones que conforman la comisura más voluminosa del cerebro.

En condiciones normales, los dos hemisferios se encuentran en estrecha comunicación por me-

*Facultad de Psicología, UNAM

** Académico numerario, Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM

dio del cuerpocalloso y funcionan juntos como una unidad coordinada. Así, la mitad izquierda recibe los mensajes y los envía a la mitad derecha y viceversa. Sin embargo algunas pruebas que se empezaron a reunir con respecto a los hemisferios cerebrales, dieron evidencia de que no son equivalentes del todo sino que existe dominancia de uno de los hemisferios.^{1, 2, 3, 4}

Los hallazgos clínicos y anatómicos de Paul Broca⁵ sobre el lenguaje hablado, fueron decisivos para llamar la atención sobre la asimetría del cerebro humano.

Después de él, muchos investigadores dedicaron sus trabajos al tema de dominancia cerebral, termino que sugiere que un hemisferio es dominante y otro es subordinado o automático. Dado que el hemisferio izquierdo es muy importante en la producción y comprensión del lenguaje en la mayoría de los seres humanos, ha sido designado como el hemisferio dominante y el hemisferio derecho como el menor o subordinado, aunque, como ahora se sabe, tiene sus propias funciones especiales e incluso puede procesar lenguaje.^{4, 6}

Se ha encontrado evidencia anatómica funcional y conductual que apoyan el hecho de que ambos hemisferios no son duplicados idénticos. El hemisferio izquierdo usa una forma más analítica verbal y lógica, mientras que el hemisferio derecho usa una forma más gestáltica, inductiva, en la que se da más realce a las cualidades espaciales del ambiente.^{3, 4, 7, 8}

Existen diferencias anatómicas entre los dos hemisferios las cuales pueden indicar dominancia cerebral y especificar la lateralización. La asimetría anatómica más notable en la corteza cerebral es la correspondiente a la superficie superior del lóbulo temporal.^{10, 11, 12} El plano temporal izquierdo de esa área fue de mayor amplitud en el 65% de cerebros adultos examinados por Geschwind y sus colaboradores,¹³ 11% un plano temporal más ancho en el derecho y 24% restante no mostraba diferencias. La longitud del borde del plano temporal fue 3.6 + 1.0 cm. en la izquierda y 2.7 + 1.0 cm en la derecha.^{13, 14, 15, 16} Estas asimetrías pueden ser observadas en los fetos tan pronto como las circonvoluciones son reconocibles, lo que sugiere que las asimetrías anatómicas para la dominancia del hemisferio izquierdo en el lenguaje se establecen durante el último trimestre de vida fetal.¹² La

cisura de Silvio es más larga y está más horizontalmente situada en el hemisferio izquierdo que en el derecho tanto en los cerebros de los adultos como en los cerebros de los fetos.^{1, 17, 18} La longitud promedio en el hemisferio izquierdo es de 83.6 mm. en tanto que en el derecho es de 73.4 cm. para los individuos diestros.¹ El lóbulo frontal derecho es mas grande que el izquierdo.

También hay asimetrías en el tamaño de los ventrículos laterales que pueden ser demostradas por técnicas computarizadas así como, al inyectar aire en los ventrículos como en la pneumoencefalografía y la ventriculografía (estudios con aire). Las asimetrías ventriculares han sido relacionadas con la preferencia manual. En los diestros el asta occipital izquierda del ventrículo lateral es más larga en el 60% de los casos, y el asta occipital derecha sólo en el 10%. El 38% de los zurdos y ambidiestros tienen un asta occipital izquierda más larga mientras que el 31% tiene más larga el asta occipital derecha.¹⁵

Otra asimetría anatómica importante es la decusación de la vía piramidal la que primero ocurre en la pirámide izquierda para los diestros y en la derecha para los zurdos.¹⁹

La dominancia absoluta respecto a todas las funciones psíquicas se da con menos frecuencia de lo que puede suponerse y muchas personas manifiestan solamente una dominancia parcial y desigual a las diferentes funciones.⁶

En el ser humano la asimetría más evidente es la preferencia por el uso de una u otra mano. La gran mayoría de seres humanos usa su mano derecha para escribir y realizar otras actividades manuales. Hay estudios que colocan la incidencia del uso de la mano derecha en un 90%. La preferencia manual no parece establecerse sino a partir de los primeros 7 meses de edad.

Los estudios para comprobar que la zurdera no es un fenómeno heredado no han sido concluyentes. La probabilidad de que dos padres diestros tengan un hijo zurdo es de 0.02; se eleva a 0.17 si uno de los padres es zurdo y a 0.48 si ambos lo son.¹⁰ Sin embargo, la preferencia manual depende fundamentalmente del factor ambiental, tanto en el hogar como en la escuela.²⁰

En un tiempo los padres y maestros prohibían a los niños el uso de la mano izquierda para escribir. Durante este período la frecuencia de

zurdos en la población de Estados Unidos era de sólo 2.1%; la cual se elevó a 11% cuando se les permitió a los niños utilizarla mano que prefirieran, quedando claro que el ambiente puede ejercer un impacto sustancial en la asimetría por lo menos en lo que se refiere a la mano que se usa para escribir.⁴ La incidencia de zurdos entre mellizos es aproximadamente de 20%, el doble de la encontrada en la población común.¹⁰

Existe una serie de pruebas para determinar zurdera parcial u oculta, ejemplos de ellas son: entrelazar las manos, cruzar los brazos, presionar las manos, uña del meñique más ancha.²¹ Por otro lado la posición que adopta la mano al escribir brinda información útil respecto de cual de los hemisferios controla el habla y el lenguaje; la posición invertida o de gancho significa que el hemisferio del habla es ipsilateral respecto de la mano preferida y la posición no invertida indica una dominancia hemisférica contralateral de la mano preferida.^{22, 23}

El propósito de esta comunicación es presentar las cifras de frecuencia de individuos diestros y zurdos y casos de zurdería oculta como indicador de dominancia cerebral en un grupo de población mexicana. Para ello se llevó a cabo una encuesta que se aplicó a estudiantes universitarios de la UNAM

Material y métodos

La encuesta se realizó en 300 estudiantes, 150 hombres y 150 mujeres, cuyas edades oscilaron entre 19 y 27 años. Todos los que participaron en la encuesta fueron elegidos al azar. La encuesta se llevó a cabo por una misma persona (A.S.R.) con el fin de que fuese homogénea. El cuestionario aplicado se muestra en el Cuadro I.

En el Cuadro I aparte de los datos de edad, sexo y vocación profesional se incluye la preferencia manual: diestro o zurdo. Se incluyó también el antecedente de problemas neurológicos y/o lenguaje, ya que es bien sabido que la zurdería se puede establecer de manera compensatoria a problemas de la motricidad voluntaria en la extremidad superior derecha, por lesiones del hemisferio izquierdo sufridas durante el periodo perinatal.²⁴

Cuadro I.			
Edad:	Sexo:		
Carrera:			
Preferencia manual:	Diestro		Zurdo
Padecio problemas neurológicos y/o	Lenguaje:		si no
Actividad	Derecha	izquierda	
Recortar con tijera			
Lanzar la pelota			
Patear la pelota			
Enredar hilo			
Ensartar aguja			
Ver con telescopio			
Contestar teléfono			
Aplaudir			
Posición de la mano al escribir: invertida (gancho):	No invertida		
	Derecha	Izquierda	
Entrelazar manos			
Cruzar brazos			
	Derecha	izquierda	iguales
Uña del meñique mas ancha			
Presionar manos			
Zurdos en la familia:	Si	No	Cuantos:
Mamá	Papá	Hermano(a)	Otro:

En el mismo Cuadro I se incluyeron una serie de pruebas complementarias a la preferencia manual tales como: recortar con tijeras, lanzar la pelota, patear la pelota, enredar hilo, ensartar aguja, aplaudir, contestar el teléfono y la preferencia ocular. Estas pruebas serán útiles para determinar zurdería parcial u oculta de acuerdo como lo describen otros autores.^{4, 21}

Resultados

Diestros vs zurdos. Se identificó el uso de la mano derecha en 275 estudiantes y en 25 la mano izquierda. Sin embargo, la aplicación de pruebas complementarias para establecer la dominancia cerebral²¹ mostró (Cuadros II y III) discrepancia con la preferencia manual. En los Cuadros III y IIIA se ilustra con detalle cuáles pruebas fueron las aplicadas y la relación de estos resultados con la preferencia manual.

La prueba de dominancia ocular en los 300 sujetos fue positiva derecha en 202 y la dominancia

izquierda en 98. La prueba de dominancia para entrecruzamiento de brazos fue positiva derecha en 109 la cual constituye el 36% del total de la muestra; la prueba fue positiva para dominancia izquierda en 191, lo cual corresponde al 64% restante. La prueba de entrelazamiento de las manos fue prácticamente equivalente, 158 para dominancia derecha y 142 para la izquierda; numéricamente muy por debajo de lo esperado dentro de la frecuencia del uso de la mano derecha. La prueba de inclinación de presión palmar y la dimensión mayor en lo ancho de la uña del meñique, dieron resultados dudosos ya que hubo 190 casos en los que la fuerza palmar resultó igual para ambos lados y las medidas de la uña del meñique fueron principalmente subjetivas de acuerdo con la observación hecha por el investigador (A. S. R.). Esta última prueba complementaria requiere medición exacta.

Cuadro II. Dominancia cerebral	
Relación diestro-zurdo = 11: n = 300	
Diestro manual	275
Diestro con pruebas	144
Zurdo manual	25
Zurdo con pruebas	5

Cuadro III. Dominancia cerebral, grupo completo			
Dominancia	Derecha	izquierda	Iguals
Manual	275	25	
Ocular	202	98	
Entrelazar manos	158	142	-
Cruzar brazos	109	191	
Fuerza palmar	86	24	190
Una del meñique	192	55	53

Los antecedentes familiares de zurdería se investigaron en los encuestados haciéndoles las preguntas directamente sobre la preferencia manual en familiares zurdos que incluían papá, mamá, hermanos, tíos, primos, sobrinos y abuelos (Cuadro IV).

De los 275 diestros, 104 informaron tener familiares con preferencia manual izquierda. El análisis

de este informe indicó lo siguiente: hubo un total de 159 familiares zurdos subdivididos en 108 hombres (h) y 51 mujeres (m), de esos 159 correspondieron a padres 11 (8 h, 3 m); a hermanos 55 (32 h, 23 m); tíos 20 (12 h, 8 m); primos 57 (45 h, 12 m); sobrinos 14 (10 h, 4 m); abuelos 2 (1 h, 1 m).

Cuadro IIIA. Dominancia cerebral					
Dominancia	Diestros			Zurdos	
	Derecha	Izquierda	Iguals	Derecha	Izquierda
Manual	275	-	-	25	-
Ocular	190	85	-	12	13
Entrelazar manos	149	126	-	9	16
Cruzar brazos	98	177	-	11	14
Fuerza palmar	107	21	147	5	3
Uña del meñique	180	52	43	12	7

Cuadro IV. Dominancia cerebral, antecedentes familiares		
	Diestros	Zurdos
Sujetos encuestados	275	25
Sujetos con familiares zurdos	104	14
Familiares zurdos reportados	159 (h 108, m 51)	23 (h 18, m 5)
Padres	11	4
Hermanos	55	7
Tíos	20	6
Primos	57	2
Sobrinos	14	1
Abuelos	2	3

Entre los 25 zurdos solamente 14 reportaron tener familiares con preferencia manual izquierda, esto incluyó un total de 23 (18 h, 5 m). De estos 23, correspondieron a padres 4 (3 h, 1 m); hermanos 7 (5 h, 2 m); tíos 6 (4 h, 2 m); sobrino 1; primos 2; abuelos 3.

Discusión

El resultado de las pruebas complementarias debe analizarse cuidadosamente ya que estas pruebas han sido establecidas como determinantes y confirmatorias de zurdería. Sin embargo, en

la muestra que aquí se estudia las pruebas complementarias dan, en general, resultados totalmente discrepantes, algunas (cruzar los brazos) numéricamente predominantes para dominancia cerebral opuesta a la preferencia manual (Cuadro II).

Entre los 275 sujetos con preferencia manual diestra hubo solamente 144 que fueron confirmados por las pruebas complementarias, los restantes 131 mostraron erráticamente preferencia de pruebas complementarias para zurdería.

En el caso de los 25 sujetos que tuvieron preferencia manual zurda solamente 5 confirmaron la zurdería con las pruebas complementarias, los restantes 20 mostraron signos de dominancia diestra. Estos hallazgos pueden ser interpretados de dos maneras. Para el caso de los 275 diestros habría que admitir que en aproximadamente 50% existe una zurdería oculta; pero el análisis de cada una de estas pruebas complementarias no confirma tal posibilidad.

El análisis detallado de cada una de las pruebas complementarias indica que las diferentes pruebas aplicadas varían entre sí numéricamente hablando (Cuadro III).

En los 275 diestros, la dominancia ocular resultó derecha para 190 sujetos e izquierda para 85; en esta prueba algún defecto o enfermedad de los ojos (miopía, estrabismo) pudo influir en la preferencia de usar uno u otro ojo. En la prueba de entrelazar las manos 149 colocaron arriba el dedo pulgar derecho y 126 el izquierdo. Este hallazgo puede indicar un fenómeno de aprendizaje más que un fenómeno de dominancia. La prueba que resultó más errática fue la de cruzar los brazos para la cual 177 sujetos diestros cruzaron el brazo izquierdo por arriba y solo 98 cruzaron el brazo derecho por encima del izquierdo. Este hallazgo indica que la mayoría actúa en esta prueba como si fueran zurdos y sería la prueba con la cual podría hablarse de que existe zurdería oculta que no es confirmada con los hallazgos de las otras pruebas.

La fuerza palmar fue difícil de determinar, así 147 sujetos de los 275 diestros no presentaron más fuerza en una u otra mano, 107 mostraron mayor fuerza palmar en la mano derecha y 21 en la mano izquierda. Esta prueba debe descartarse ya que a voluntad es fácil que los sujetos varíen el resultado de ella. La uña del meñique fue más

grande en la mano derecha en 180 sujetos, en la izquierda 52 y 43 no mostraron diferencias visibles en cuanto al ancho de la uña. Esta prueba es también poco confiable ya que como antes se dijo, la apreciación fue subjetiva y no se hicieron mediciones precisas.

Con lo que respecta a los 25 sujetos con preferencia manual zurda, el hecho de que 20 presentaron signos de dominancia derecha podría indicar que se trata o de zurdería falsa o de "destreza oculta".

En la prueba de dominancia ocular 12 presentaron dominancia para el ojo derecho y 13 para el izquierdo. Al entrelazar las manos 16 presentaron dominancia izquierda y 9 derecha. Al cruzar los brazos 11 cruzaron el derecho por arriba y 14 el izquierdo. En la prueba de fuerza palmar en 17 sujetos no hubo dominancia, 5 tuvieron dominancia derecha y 3 dominancia izquierda, datos totalmente discrepantes con lo esperado.

La prueba que resultó más errática en el grupo de los individuos zurdos fue la de la anchura de la uña del meñique, que fue positiva derecha en 12 casos, positiva izquierda en 7 y 6 sujetos no presentaron diferencias en cuanto al tamaño. El detalle de cada una de estas pruebas muestra lo errático de los hallazgos tanto en las pruebas de dominancia ocular como el entrecruzamiento de manos, y solamente el entrecruzamiento de brazos dió discreta predominancia hacia la zurdería.

Conviene añadir que entre los 25 zurdos solamente 2 mostraron patrón de escritura de "gancho" (invertida) y los restantes 23 escribieron de la misma manera que los diestros. Este hallazgo también hace suponer que muchos de nuestros sujetos zurdos son zurdos auténticos a pesar de los hallazgos erráticos de las pruebas complementarias. Este hecho también confirma lo reportado por otros autores.^{22, 23}

Se puede concluir de lo anterior, que las llamadas pruebas complementarias para confirmar la preferencia manual no son confiables y quizá deba recurrirse a otras pruebas más precisas con ese propósito, por ejemplo, el estudio electroencefalográfico o los estudios moriométricos de resonancia magnética y tomografía axial computarizada. Este tipo de estudio ya referido por otros autores⁴.^{11, 15, 16} no se llevó a cabo en el estudio presente pero se planea hacerlo en el futuro próximo.

Por lo que se refiere a la herencia de la zurdería, el resultado de los estudios que aquí se reportan, indica que la preferencia manual izquierda está muy lejos de ser un fenómeno hereditario y, en cambio, señala que el ambiente familiar influye de manera determinante. Es probable que por eso en el estudio de Chamberlain¹⁰ hubo mayor prevalencia de zurdos cuando ambos padres eran también zurdos, ya que los vástagos al observar la preferencia manual de los padres tienden a imitarla.

En el trabajo de Alfonso Escobar-Izquierdo^{1,20} la frecuencia de zurdera resultó muy baja en la muestra estudiada, a pesar de que en la muestra se incluyeron casos en los cuales era de esperarse que existiera un número mayor de sujetos con preferencia manual izquierda compensatoria a problemas neurológicos, que hubiesen afectado la motricidad voluntaria en el hemicuerpo derecho, durante la etapa en que se establece la preferencia manual. Las cifras encontradas entre 2322 pacientes fue de 1.1% y entre 300 estudiantes universitarios sólo el 2% (Cuadro V).

Cuadro V. Frecuencia de zurdos* en varias series		
Autor	Número de sujetos	Zurdos (%)
Ogle	2 000 adultos	8.5
	87 629 escolares	8.0
Clark	8 264 estudiantes	15.7
	1 273 estudiantes	1.39
Baldwin		10.4
Levy		15.3
Satz	1 400 retrasados mentales	17.8
Escobar	2 322 pacientes	1.1
	300 estudiantes	2.0
Silva/Escobar	300 estudiantes	8.3

* modificado de Escobar et al.

En el estudio que aquí se reporta, la muestra de 300 estudiantes universitarios dió como resultado una población de preferencia manual izquierda en el 8.3%. esto puede indicar que en el transcurso de 17 años se ha dado un incremento significativo de zurdos en la población mexicana joven. Es posible que este incremento se halle asociado a mejor tolerancia en las etapas de desarrollo temprano

escolar a la preferencia manual izquierda que en el pasado reciente no se toleraba en la escuela primaria. Otra explicación posible es que la presión paterna o materna para el uso de la mano derecha también estuviese disminuida en el ambiente familiar. No se puede descartar la posibilidad de que los resultados obtenidos en la muestra de 1978,²⁰ no haya sido suficientemente representativa y que los resultados no fueran oportunos, estadísticamente significativos. Sin embargo, los resultados que ahora se reportan indican claramente que la frecuencia de zurdos en relación con la población que es diestra, ha variado notablemente en los últimos años y tiende a acercarse a las cifras expresadas por otros autores en grupos de población diferente en otros países (Cuadro V).

En conclusión se puede decir que la muestra de población mexicana analizada en este estudio, muestra un mayor índice de preferencia manual zurda debido a las menores restricciones tanto en el ambiente familiar como en el social, que anteriormente exigían y enfatizaban en el uso de la mano derecha para escribir.

Referencias

1. Escobar A, Trueba J. Dominancia cerebral. Comentario de sesión clínica patológica num 23. INNN. Méx 1978, pp 5.
2. Restak R. El cerebro. Rassegna 1984;5:17-23.
3. Rosenzweig MR, Leiman AL. Psicología Fisiológica. McGraw Hill. Madrid 1992: Cap 18: pp 802-806.
4. Springer SP, Deutsch G. Leit-Brain. Right-Brain. Freeman NY. 1989 3rd Ed. pp XIII - 394.
5. Broca P. Remarques sur les sieges de la faculté de langage articulé. Suivi d'une observation d'aphémie (perdie de la parole). Bull. Soc. Anat. 1861;36:330-357. (citado por 13).
6. Alekoubides A. Hemispheric dominance for language quantitative aspects. Acta Neurol Scandinav 1978;57: 97-140.
7. Bear D. Hemispheric specialization and the neurology of emotion. Arch Neurol. 1983- 40:195-202.
8. Levy J. Human lateralization from head to foot: sex related factors. Science 1978; 200:1291-1292.
9. Sackel H. Gur R. Saucy M. Emotions are expressed more intensively on the left side of the face. Science 1978; 202. 434436
10. Chamberlain HD. The Inheritance of left handedness. J Hered, 1928; 19: 557-559 (citado por 21).
11. Chang C. Damasio A. Human cerebral asymmetries evaluated by computed tomography. J Neurol Neurosurg Psychiat 1980, 43: 873-878.

12. Chi J, **Doolling E, Gilles F.** Left-right asymmetries of the temporal speech areas of the human fetus 1977;34: 346-348.
13. Geschwind N. Language and cerebral dominance, In: DB Tower (Ed). The Nervous System. The Clinical Neurosciences Raven press. N.Y 1975 Vol 2 pp 433-439.
14. Galaburda AM, **Sanides F.** Geschwind N. Human brain: cytoarchitectonic left-right asymmetries in the temporal speech region. Arch. Neurol 1978; 35: 812-817.
15. Galaburda AM, **LeMay M, Kemper T, Geschwind N.** Right-left asymmetries in the brain. Science 1978; 199: 852-856
16. Geschwind N. Levitsky W. Human brain left-right asymmetries in temporal speech region. Science 1968; 161:186-187.
17. **Turkewitz G.** The development of lateral differentiation in the human infant. Ann NY Acad sci. 1977; 299: 309-317.
18. Wada J. Clarke R, Hamm A. Cerebral hemispheric asymmetry in humans. Cortical speech zones in 100 adult and 100 Infant brains. Arch Neurol 1985; 32: 239-246.
19. **Kertesz A, Geschwind N.** Patterns of pyramidal decussation and relationship to handedness. Arch Neurol 1971; 24: 326-332.
20. **Escobar A, Avila J, Romero C, Aruffo C.** Ensayos sobre la zurdera. Sus implicaciones neurológicas y socioculturales. Gac Méd. Méx 1978; 114: 433-439.
21. Luria **AR.** Higher Cortical Functions in Man Basic Books Edif N.Y. 1966: Part III sect. 2 pp 309-323.
22. **Levy J, Reid M.** Variations in writing posture and cerebral organization. Science 1976,194: 337-339.
23. Volpe B, Sidtis J, Gazzaniga MS. Can left-handed writing posture predict cerebral language laterality?. Arch Neurol. 1981; 38: 637-638.
24. **Joanette Y.** Aphasia in left handers and crossed aphasia. In: F Boiler, J Grafman (Eds). Handbook of Neuropsychology. Elsevier, Amsterdam. 1989; vol 2 Chapt 9. pp 173-183.