

# Una disociación doble en procesos de pensamiento lógico

Dr. Rafael Blanco Menéndez y Dr. Enrique Vera de la Puente (†)

Unidad de Neuropsicología y Neurología de la Conducta del Hospital Central de

Asturias- Oviedo

r.blancomenendez@yahoo.com

## INTRODUCCIÓN:

Tradicionalmente, viene aceptándose de manera implícita el que las funciones lógicas y de pensamiento racional constituyen un conjunto de estructuras mentales indisociables, de naturaleza holística, en las que no es posible diferenciar, a nivel psicológico, ningún proceso que sea independiente, en su funcionamiento, del resto de actividades inferenciales. Además, estrechamente relacionado con esta concepción (que se puede calificar de cartesiana, [1]) se encuentra el supuesto de la no modularidad (o independencia de procesamiento) y localización cerebral difusa de estas estructuras cognitivas [2].

No obstante, en el seno de la propia Psicología experimental viene siendo habitual distinguir, en estas funciones, al menos tres grandes conjuntos de habilidades y tareas experimentales [3].

- a) Inducción
- b) Deducción
- c) Resolución de problemas

Como ejemplo del primer grupo de tareas, pueden citarse aquellas que exigen del sujeto la estimación subjetiva de probabilidades, la predicción de sucesos en base a la experiencia pasada o las actividades de categorización de estímulos [4,5,6,7,8,9]. Dentro de los procesos deductivos pueden incluirse la realización de juicios referidos a relaciones entre clases (silogismos categóricos), de inferencias transitivas (del tipo “*Si A es mayor que B y B es mayor que C, entonces A es mayor que C*”) o de actividades que exigen la comprensión y uso de operadores incluidos en la Lógica proposicional (negación, conjunción, disyunción, condicional, bicondicional, incompatibilidad lógica, binegador de Sheffer, etc), contrastación de enunciados hipotéticos de diferente

complejidad, inferencias relacionadas con el cálculo de predicados, etc [10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25].

En cuanto a las actividades de resolución de problemas, han sido investigados los procesos que intervienen en tareas tales como el juego de ajedrez [26], la ejecución del test de la Torre de Hanoi [5,27] la inducción experimental de leyes físicas [21], el descubrimiento y demostración de teoremas lógicos y matemáticos [26], la resolución de problemas aritméticos, algebraicos y geométricos [26,28,29] e incluso, a nivel comparado, los comportamientos inteligentes y de solución de problemas puestos en práctica por algunos primates superiores (chimpancés), con el objeto de satisfacer sus necesidades básicas [30].

Sin embargo, en el campo de la Neuropsicología clínica y experimental, el estado del conocimiento en lo referente a estas estructuras y funciones cognitivas se encuentra aún en un nivel de desarrollo inferior al relativo a otros procesos mentales, como el lenguaje, la percepción visual o la memoria. Un número significativo de trabajos experimentales en Neuropsicología y Neurología de la Conducta, siguen asumiendo las hipótesis cartesianas acerca de la localización cerebral de los procesos lógicos e inferenciales. De esta forma, Adams y Victor [31] enumeran una serie de condiciones somáticas y psiquiátricas que inciden en el Sistema Nervioso Central, alterando los procesos de pensamiento, entre las que se incluyen patologías que cursan con demencias o determinados cuadros con afectación encefálica global, como el delirium y los estados confusionales agudos.

Además, estos autores, al analizar los trastornos de pensamiento ocasionados por lesiones focales del cerebro, sólo mencionan la posibilidad de que resulten provocadas por disfunciones (estructurales y/o funcionales) de la región frontal. Sin embargo, estos autores no especifican de manera adecuada qué clases de actividades inferenciales resultan afectadas por estas lesiones ni qué estructuras lógicas se pueden ver (hipotéticamente) afectadas de manera diferencial ante una lesión cerebral.

Otros investigadores en el campo de la Neurología de la Conducta sostienen también que las alteraciones en los procesos de pensamiento lógico se deben , bien a condiciones patológicas difusas, como los estados confusionales agudos [32], o a lesiones en los lóbulos frontales [33] o bien a enfermedades que cursan con demencia [34].

Sin embargo, existen investigaciones experimentales y clínicas en Neuropsicología en las que se empieza a asumir que la organización cognitiva y neuronal de las funciones lógicas puede ser más compleja de lo que se sostiene habitualmente. Como pionero en el campo, cabe mencionar a A.R. Luria, que formuló explícitamente la teoría de los sistemas funcionales [35,36], constituyendo una síntesis de la posición localizacionista tradicional (por ejemplo, de Carl Wernicke) y de las teorías holistas o globales (defendidas por Pierre Marie o Kurt Goldstein) de la función cerebral. De este modo, Luria [37,38] considera al pensamiento y los procesos intelectuales como básicamente distribuidos y siguiendo un patrón complejo y dinámico de localización.

Siguiendo la línea de Luria, Anne- Lise Christensen [35] propone una metodología de investigación de las funciones neuropsicológicas de carácter cualitativo y procesual, muy cercana a las posiciones de la moderna Neuropsicología cognitiva. Al referirse a lo que ella denomina “procesos intelectuales”, establece una serie de tareas de pensamiento (verbales y no verbales) sensibles a disfunciones en zonas corticales tanto frontales como parieto-temporales; entre las actividades afectadas por lesión frontal incluye, entre otras, la comprensión de estructuras lógico-gramaticales complejas o algunos aspectos del cálculo aritmético (especialmente, en su componente de planificación y control de las operaciones), mientras que las tareas que considera afectadas por disfunción parieto-temporal serían entre otras, aquellas de carácter semántico y conceptual, como la comprensión de las relaciones de la parte con el todo y el todo con la parte, el juicio acerca de la pertenencia de un ejemplar a una categoría determinada o, inversamente, la generación de ejemplares de una categoría dada, la comprensión de imágenes temáticas y textos, la habilidad para establecer juicios de semejanza y diferencia entre conceptos o la definición verbal de palabras, tanto concretas como abstractas. También es posible incluir dentro de estas actividades, el componente semántico de las tareas de denominación de objetos, imágenes y partes del cuerpo.

Ha habido investigaciones posteriores a la obra de Luria (y de Christensen) en las cuales se ha tratado de averiguar si existen localizaciones diferenciales entre procesos de pensamiento con diferente estructura lógica, a fin de establecer disociaciones hipotéticas que puedan mostrar que dichas funciones poseen una

organización modular y son, por lo tanto, relativamente independientes entre sí en su funcionamiento [40, 41, 42, 43, 44, 45].

De esta manera, existen indicios de la posibilidad de establecer disociaciones simples y dobles( [52,53,54], respecto a los requisitos metodológicos para establecer estas disociaciones), en los resultados de pacientes con lesión cerebral, sometidos a tareas (sencillas) de lógica tanto de tipo categorial como proposicional. Se discuten los casos de dos pacientes con lesiones corticales de etiología vascular, uno de los cuales (F.G.) tenía afectada la porción parietal superior y, muy especialmente, el córtex frontal izquierdo. El otro paciente (E.A.) había sufrido un accidente cerebro-vascular en territorio silviano del hemisferio izquierdo, el cual afectó porciones significativas de los lóbulos parietal inferior y temporal. Se pretende demostrar la existencia de un patrón de disociación doble puesto de manifiesto en un conjunto de tareas de razonamiento y resolución de problemas con distinta estructura lógico-formal (véase más adelante). El concepto de disociación doble resulta especialmente útil, desde la perspectiva de la Neuropsicología cognitiva, para establecer taxonomías de los distintos procesos cognitivos en su doble vertiente, neurológica y computacional, así como su (hipotético) carácter modular. De esta forma, se intenta demostrar la relativa independencia de unas funciones mentales con respecto a los recursos de procesamiento cognitivo de otras funciones o módulos [2,55,56,57].

Los requisitos metodológicos para el establecimiento de disociaciones (simples y dobles) lo constituye la exigencia de que puedan encontrarse actuaciones diferenciales en tareas distintas, bien en un solo paciente (disociación simple) o bien en dos pacientes (disociación doble), de modo que, si uno de los sujetos realiza una tarea (llamada A) a un nivel deficiente y resuelve otra distinta (llamada B) a un nivel (porcentualmente) superior, mientras que el segundo paciente presenta un patrón de resultados (aproximadamente) opuesto, puede hipotetizarse que ambas tareas son ejecutadas en base a recursos de procesamiento de la información distintos e independientes entre sí. En esta conceptualización se asume la metáfora computacional- representacional [58], que parte de la analogía (en cuanto a aspectos funcionales) entre el cerebro y los ordenadores electrónicos [55,59].

PACIENTES Y MÉTODOS. PACIENTE E.A.: Sujeto varón, diestro, de 42 años de edad en el momento del examen, casado, con dos hijos, que sufrió el 23 de agosto de 1995 un accidente cerebrovascular hemorrágico que afectó al territorio silviano (parietal inferior y temporal) del hemisferio izquierdo, presentando al ingreso (Servicio de Neurología-II del Hospital Central de Asturias) un cuadro confusional, con desorientación en tiempo, espacio y persona. La localización de la lesión fue establecida por medio de Tomografía Computada (TAC) convencional. E.A. cursó estudios de Bachillerato (finalizados) y realizó, además diversos cursos de Delineación. En el momento de su ACV trabajaba como agente comercial, ocupación que hubo de abandonar a raíz de su trastorno. No cuenta con antecedentes familiares de relevancia. Fue, no obstante, fumador y bebedor importante hasta su ACV.

Una entrevista neuropsicológica estructurada realizada el 24 de febrero de 1997 reflejó la siguiente semiología neuropsicológica:

- Dificultades práxicas (Figura Compleja de Rey-Österrieth)
- Leves alteraciones en lectura (Test Barcelona)
- Discalculia moderada (Exploración clínica)
- Dificultades agráficas (Test Barcelona)
- Leves alteraciones anómicas (Test de Vocabulario de Boston)
- Problemas de control emocional (retraimiento social, irritabilidad) (Entrevista clínica)
- Alteraciones de libido (Entrevista clínica)
- Quejas subjetivas de memoria (Entrevista clínica)
- Dificultades de ajuste al entorno laboral derivadas de sus alteraciones en lenguaje, cálculo y procesos emocionales (Entrevista clínica)
- No problemas visuales (campos visuales normales, buena discriminación de formas, correcta percepción de los colores, no alteraciones en la percepción del movimiento) (Exploración clínica)
- No alteraciones en procesos gnósticos auditivos (Exploración clínica)
- No problemas constatados en tacto y sensación somática (Exploración clínica)

- No problemas motores (Exploración clínica)

Durante la exploración neuropsicológica se apreció una buena colaboración y motivación, observándose un trato personal correcto y adecuado y presentando una expresión facial risueña durante la evaluación. Se constató una comprensión adecuada de las instrucciones de órdenes sencillas, así como de las consignas de las pruebas específicas de la investigación. También presentó leves dificultades de fluidez verbal en conversación espontánea, no caracterizables como afásicas. No manifestó, en ningún momento alteraciones motrices de los órganos fonatorios y sus contrucciones gramaticales orales, durante la entrevista respondieron al patrón normal.

PACIENTE F.G.: Sujeto varón, diestro, de 54 años de edad, en el momento del examen neuropsicológico, casado, profesor universitario de Economía, que sufrió el 29 de marzo de 1995 un accidente cerebrovascular hemorrágico, que afectó (según mostró la Tomografía Computada) al córtex (parietal superior y frontal) izquierdo del paciente. El ictus respetó los territorios subcorticales, afectando exclusivamente a las regiones corticales mencionadas. F.G presentó, a raíz de su ACV, episodios comiciales en forma de crisis tónico-clónicas generalizadas, por lo que se encuentra bajo tratamiento anticonvulsivo en la actualidad. No cuenta con antecedentes familiares de interés y, en cuanto a sus antecedentes personales, cabe citar la presencia de hipertensión arterial e hipercolesterolemia, no contando con ninguna otra condición neurológica, psiquiátrica o sistémica previa a su accidente cerebrovascular.

F.G. presentó, a raíz de su trastorno, la siguiente sintomatología neuropsicológica:

- Alteraciones en la sensibilidad somática y cutánea (mano derecha) (Exploración clínica)
- Dificultades de coordinación psicomotriz (Exploración clínica)
- Episodios esporádicos de visión borrosa (Entrevista clínica)
- Deficiencias mnésicas leves (Test Barcelona y Escala de Memoria de Wechsler)
- Dificultades en denominación de imágenes (Test de Vocabulario de Boston)
- Comprensión de órdenes orales adecuada (Mini-Examen Cognoscitivo de Lobo, Test Barcelona)

- Fallos de comprensión de estructuras gramaticales relacionales complejas (Token-test)
- Leves alteraciones en los procesos de cálculo aritmético (Examen clínico)
- Problemas en memoria auditiva (Test Barcelona)
- Reducida amplitud de dígitos (*span* verbal) (Escala de Memoria de Wechsler)
- Problemas en atención sostenida y concentración (Symbol Digit Modalities Test)
- Procesos perceptivos visuales correctos (no defecto campimétrico, no alteración de la percepción de los colores, buena percepción de la forma y del movimiento) (Exploración clínica)
- Procesos gnósicos auditivos adecuados (Exploración clínica)
- Dificultades de control emocional (irritabilidad) (Entrevista clínica)

En el momento del examen neuropsicológico específico de esta investigación (julio de 1997), sus capacidades para comprender el lenguaje oral y escrito fueron adecuadas, no apreciándose ningún tipo de dificultad en sus procesos atencionales, gnósicos (visuales o auditivos) o lingüísticos, que impidiese la comprensión de las instrucciones de las tareas o la percepción correcta del material figurativo empleado en la presente investigación. Su colaboración y motivación fueron, en todo momento, excelentes, estableciendo un contacto personal adecuado con los evaluadores.

#### PRUEBAS ADMINISTRADAS:

1. Escala de inteligencia de Wechsler para adultos (WAIS): Estimación del nivel intelectual general, por medio de los cocientes intelectuales verbal, manipulativo y total. Primera aproximación al funcionamiento cognitivo de los pacientes.
2. Test de Dominós (D-48): Inducción lógica de relaciones numéricas presentadas en series. Un análisis lógico de la tarea muestra que, paralelamente al componente inductivo, señalado por varios autores [60], aparece un factor de pensamiento hipotético-deductivo (o proposicional) al exigirse, para su resolución, la contrastación sucesiva de hipótesis relativas a la relación lógica y al término numérico que completa dicha serie, además de

la comprensión de la proporcionalidad lógica (a:b::c:d) característico de la estructura del grupo INRC [17].

3. Test de la torre de Hanoi: Prueba de resolución de problemas de carácter no verbal [5,27,61], que exige la planificación de movimientos sucesivos de aros ensartados en varias barras de madera, de modo que se debe conseguir una configuración final de los aros, respetando una serie de restricciones en cada movimiento. Para su correcta ejecución incluye actividades de atención sostenida, memoria de trabajo y un importante componente de planificación, que puede formalizarse lógicamente en forma de cadenas de enunciados condicionales de la forma “Si se produce el estado p, entonces realizar la acción q para alcanzar el estado deseado” (simbolizado habitualmente por  $p \rightarrow q$ , en notación lógico-matemática).
4. Subtest *Relaciones Lógicas* de la Batería Neuropsicológica de Luria-Christensen: Se pide del sujeto que decida a qué categoría lógica (o clase semántica) pertenecen determinados conceptos verbales que se le van presentando al sujeto (Ejemplo, decidir a qué categoría pertenece la palabra rosa [flores], trucha [peces] o Duero [ríos]). Subyace a esta tarea la comprensión de estructuras de lógica de clases.
5. Subtest *Valores opuestos* de la Batería Neuropsicológica de Luria-Christensen: Se solicita al sujeto que exprese el concepto opuesto en significado a una serie de ellos, que le son presentados verbalmente. Exige la comprensión de aspectos semántico-conceptuales y categoriales, con requerimientos estructurales muy cercanos a los de la prueba anterior.
6. Subtest *Inteligencia categorial* de la Batería Neuropsicológica de Luria-Christensen: Le son presentados al paciente, verbalmente, series de cuatro conceptos verbales, uno de los cuales es distinto en algún sentido a los otros tres, debiendo decidir cuál es el concepto diferente. Subyace, para su correcta resolución, la comprensión de nociones básicas de lógica de clases.

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS (Ver tabla).

DISCUSIÓN: Los resultados obtenidos por ambos pacientes muestran, en primer lugar, una conservación de los cocientes intelectuales (verbal, manipulativo y total), compatible con sus deficiencias en algunas de las tareas de razonamiento planteadas.

Este hecho puede indicar que los tests de cociente intelectual (como el WAIS) no son la mejor alternativa metodológica para el estudio detallado de las funciones cognitivas superiores, siendo preferible para ello baterías flexibles (que inciden en aspectos cualitativos y procesuales), como el *Diagnóstico Neuropsicológico de Luria* [35] y pruebas como el test de clasificación de tarjetas de Wisconsin [61] o la torre de Hanoi [5,27], por citar sólo algunos ejemplos.

Por otro lado, la ejecución de ambos pacientes en las tareas experimentales planteadas pueden interpretarse como constituyendo una disociación doble entre procesos relacionados con la lógica proposicional o de funtores (pensamiento hipotético-deductivo, implicado en el test de Dominós y en la torre de Hanoi) (deficitarios en el caso de F.G. y mejor conservados en el caso de E.A.), mientras que las funciones ligadas a aspectos semántico-conceptuales y categoriales seguirían un patrón (aproximadamente) opuesto (especialmente si se tienen en cuenta, además del número de aciertos en cada tarea, las latencias medias de respuesta, notablemente alargadas en algunas de las pruebas realizadas deficitariamente por E.A.).

Estos datos no pueden interpretarse como consecuencia de un déficit de inteligencia general, puesto que los cocientes intelectuales de ambos pacientes se encuentran en niveles totalmente normales (e incluso algo superiores, en el caso de F.G.), ni de alteraciones en aspectos de comprensión de las instrucciones verbales (satisfactoria en ambos pacientes) o en procesos gnósticos visuales o auditivos.

De este modo, resulta posible hipotetizar que, en consonancia con la disociación doble constatada en la ejecución de ambos pacientes, los procesos de pensamiento lógico son susceptibles de fraccionamiento, pudiendo distinguirse, al menos dos grandes conjuntos de habilidades (parcialmente) independientes: por un lado, las relacionadas con los operadores proposicionales (negación, disyunción, condicional, incompatibilidad lógica) y aquellas ligadas con la comprensión y uso de nociones semántico-conceptuales y categoriales (caracterizadas formalmente por estructuras de lógica de clases y de relaciones). Los primeros aspectos se encontrarían localizados a nivel neurológico, en el córtex prefrontal, mientras que las funciones clasificatorias y categoriales se localizarían a nivel posterior (especialmente, en el lóbulo temporal).

Estas conclusiones pueden apoyarse en diversas investigaciones realizadas en Neurolingüística [37,38], así como en estudios llevados a cabo en Psicología del

Desarrollo [17,18,19,22,62] en los que se ha constatado repetidamente que las nociones de lógica proposicional (pensamiento formal o hipotético-deductivo) no se desarrollan, en sujetos normales, totalmente hasta la adolescencia tardía, pudiendo relacionarse esta circunstancia con el hecho de que, efectivamente, los lóbulos frontales del cerebro humano no concluyen su maduración neurológica hasta la adolescencia tardía [63]. Por todo ello, resulta muy posible el que, en futuras investigaciones con más pacientes se verifiquen ampliamente las hipótesis avanzadas en el presente trabajo de investigación.

## REFERENCIAS:

1. Sahakian, W. S. History and systems of Psychology. Boston: Schenkman Publishing; 1975. Traducción española: Historia y sistemas de la Psicología. Madrid: Tecnos; 1982.
2. Fodor, J. The modularity of mind. Boston: MIT Press; 1983. Traducción española: La modularidad de la mente. Madrid: Morata; 1986.
3. González Marqués, J. El razonamiento. En: J. Mayor y J.L. Pinillos (Eds.): Tratado de Psicología general (Volumen 5). Madrid: Alhambra; 1991. P. 303-48.
4. Bolton, N. The Psychology of Thinking. Londres: Methuen & Co.; 1972. Traducción española: Introducción a la Psicología del pensamiento. Barcelona: Herder; 1978.
5. Oerter, R. Psychologie des Denkens. Donauwörth: Verlag Ludwig Auer; 1975. Traducción española: Psicología del pensamiento. Barcelona: Herder; 1975.
6. Fernández Berrocal, P., y Carretero, M. Perspectivas actuales en el estudio del razonamiento. En: M. Carretero, J. Almaraz y P. Fernández Berrocal (Eds.): Razonamiento y comprensión. Madrid: Trotta; 1995. P. 13-46.
7. Fernández Berrocal, P., y Almaraz, J. La influencia de los esquemas en los juicios de covariación. En: M. Carretero, J. Almaraz y P. Fernández Berrocal (Eds.): Razonamiento y comprensión. Madrid: Trotta ;1995. P. 59-70.
8. López Gutiérrez, F.J. y Fernández Berrocal, P. Detección de contingencias entre acontecimientos. En: M. Carretero, J. Almaraz y P. Fernández Berrocal (Eds.): Razonamiento y comprensión. Madrid: Trotta ; 1995. P. 71-94.
9. Artieta Pinedo, I. , y González Labra, M. J. El razonamiento probabilístico. En: M.J. González Labra (Ed.): Introducción a la Psicología del pensamiento. Madrid: Trotta; 1998. P. 323-66.
10. Pfänder, A. Logik; (sin fecha). Traducción española: Lógica. Madrid: Revista de Occidente; 1933.
11. Ferrater Mora, J., y Leblanc, H.: Lógica matemática. México: Fondo de Cultura Económica; 1962.
12. Agazzi, E. La logica simbolica. Brescia: La Scuola Editrice. Traducción española: La lógica simbólica. Barcelona: Herder;1964.
13. Hilbert, D., y Ackermann, W. Grundzüge der theoretischen Logik. Berlín, Heidelberg: Springer-Verlag (6ª edición);1972. Traducción española: Elementos de lógica teórica. Madrid: Tecnos (3ª edición); 1993.
14. Muñoz Delgado, V. Lecciones de lógica. Salamanca: Ediciones de la Universidad Pontificia; 1972.
15. Deaño, A. Introducción a la lógica formal. Madrid: Alianza; 1999.
16. Wason, P. C. Reasoning about a rule. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 20; 1968. P. 273-281. Traducción española: Razonamiento sobre una regla. En J. DelVal (Compilador): Investigaciones sobre lógica y psicología. Madrid: Alianza; 1977. P. 249-265.
17. Piaget, J. Logic and Psychology. Manchester: Manchester University Press;1953. Traducción española: Lógica y Psicología. En: A. Deaño y J. DelVal (Compiladores): Estudios sobre Lógica y Psicología. Madrid: Alianza; 1982.

18. Piaget, J. *L'épistemologie génétique*. París: Presses Universitaires de France;1970. Traducción española: *La epistemología genética*. Madrid: Debate;1986.
19. Inhelder, B., y Piaget, J. *La Psychologie de l'enfant*. París: Presses Universitaires de France;1969. Traducción española: *Psicología del niño*. Madrid: Morata;1993
20. Delval, J. *Lógica y Psicología del razonamiento*. En: J. DelVal (Compilador): *Investigaciones sobre lógica y psicología*. Madrid: Alianza; 1977. P. 17-40.
21. Inhelder, B., y Piaget, J. *De la logique de l'enfant a la logique de l'adolescent*. París: Presses Universitaires de France; 1955. Traducción española del capítulo IV : *Las oscilaciones del péndulo y las operaciones de exclusión*. En: J. DelVal (Compilador): *Investigaciones sobre lógica y psicología*. Madrid: Alianza; 1977.
22. Flavell, J. H. (1977): *Cognitive development*. Englewoods Cliffs: Prentice Hall; 1955. Traducción española: *El desarrollo cognitivo*. Madrid: Visor; 1984
23. González Labra, M.J. *Psicología del razonamiento*. En: M.J. González Labra (Ed.): *Introducción a la Psicología del pensamiento*. Madrid: Trotta ;1998. P. 83-136.
24. González Labra, M.J.: *El razonamiento silogístico y el transitivo*. En: M.J. González Labra (Ed.): *Introducción a la Psicología del pensamiento*. Madrid: Trotta; 1998. p. 235-278.
25. González Labra, M.J. *El razonamiento condicional*. En: M.J. González Labra (Ed.): *Introducción a la Psicología del pensamiento*. Madrid: Trotta; 1998. P. 279-322.
26. Miller, G. A., Galanter, E., y Pribram, K.H. *Plans and the structure of behavior*. Nueva York: Holt, Rinehart and Winston; 1960. Traducción española: *Planes y estructura de la conducta*. Madrid: Debate; 1983.
27. Piaget, J. *La prise de conscience*. París: Presses Universitaires de France; 1974. Traducción española: *La toma de conciencia* . Madrid: Morata; 1985.
28. Wertheimer, M. *Über Schlussprozesse im Produktiven Denken*. Berlín: De Gruyter; 1920. Traducción española: *Los procesos deductivos en el pensamiento productivo*. En: J. DelVal (Compilador): *Investigaciones sobre lógica y psicología*. Madrid: Alianza; 1977.
29. Wertheimer, M. *Productive thinking*. Nueva York: Harper & Brothers; 1945. Traducción española: *El pensamiento productivo*. Barcelona: Paidós;1991.
30. Köhler, W. *Intelligenzprüfungen an Menschenaffen*. Berlín: Springer-Verlag; 1921. Traducción española: *Experimentos sobre la inteligencia de los chimpancés*. Madrid: Debate; 1989.
31. Adams, R. D., y Victor, M. *Principles of Neurology*. Nueva York: Mc Graw Hill;1993 .
32. Hernández Lahoz, C. *Síndrome confusional agudo*. En: A Codina Puiggros (Ed.): *Tratado de Neurología*. Madrid: Editorial Libro del Año; 1994. P. 85-87.
33. Kimberg, D.Y., D'Esposito y Farah, M.J. *Frontal lobes: Cognitive Neuropsychological Aspects*. En: Todd E. Feinberg y M.J. Farah (Eds.): *Behavioral Neurology and Neuropsychology*. Nueva York: Mc Graw Hill; 1997. P. 409-18.
34. Lee, G.P., y Loring, D.W. *Neuropsychological evaluation for patients with disturbances of the Nervous System*. En: M.B. Allen, Jr. Y R.H. Miller (Eds.): *Essentials of Neurosurgery*. Nueva York: Mc Graw Hill.;1995. P. pp.59-69.
35. Christensen, A.L. *Luria's Neuropsychological Investigation*. Copenhagen: Munksgaard; 1979. Traducción española: *El diagnóstico neuropsicológico de Luria*. Madrid, Visor; 1987
36. Manga, D. , y Ramos, F. *Neuropsicología de la edad escolar*. Madrid: Visor; 1991.
37. Luria, A.R. *Riech i myshlenie*. Moscú: Ediciones de la Universidad de Moscú; 1975. Traducción española: *Lenguaje y pensamiento*. Barcelona: Fontanella; 1985.
38. Luria, A. R. *Osnovnie problemi neirolingvistiki*. Moscú: Ediciones de la Universidad de Moscú; 1976. Traducción española: *Fundamentos de Neurolingüística*. Barcelona: Toray-Masson; 1980.
39. Vygotsky, L. S. *Myshlenie i riech*.1934. Traducción española: *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires: Ediciones Fausto;1993.
40. Basso, A., De Renzi, E., Faglioni, P., Scotti, G., y Spinnler, H. *Neuropsychological evidence for the existence of cerebral areas critical to the performance of Intelligence tasks*. *Brain*, 96. 1973. P.715-28..
41. Read, D.E. *Solving deductive reasoning problems after unilateral temporal lobectomy*. *Brain and Language*, 12. 1981. P. 116-127.
42. Duncan, J., Burgess, P., y Emslie, H. *Fluid intelligence after frontal lobe lesions*. *Neuropsychologia*, 33. 1995. P. 261-68.

43. Glosser, G. y Goodglass, H. Disorders of executive control functions among aphasics and other brain damaged patients. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 12.1990 . P.485-501.
44. Deglin, V.L. y Kinsbourne, M. Divergent thinking styles of the hemispheres: How syllogisms are solved during transitory hemisphere suppression. *Brain and cognition*, 31. 1996. P.285-307.
45. Von Domarus, E. The specific laws of logic in schizophrenia. En: J.S. Kasanin: *Language and thought in schizophrenia*. 1944. Traducción española: *Las leyes específicas de la lógica en la esquizofrenia*. En: J.S. Kasanin: *Lenguaje y pensamiento en la esquizofrenia*. Buenos Aires: Hormé;1968. P.127-37.
46. Goel, V. Gold, B., Kapur, S., y Houle, S. The seats of reasoning? An imaging study of deductive and inductive reasoning. *NeuroReport*, 8. 1997. P. 1305-10.
47. Goel, V., Gold, B., Kapur, S., y Houle, S. Neuroanatomical correlates of human reasoning. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 10(3); 1998. P. 293-302.
48. Johnson-Laird, P.N. Mental models, deductive reasoning and the brain. En: M.S. Gazzaniga (Ed.): *The cognitive neurosciences*. Cambridge: MIT Press; 1994. P. 999-1008.
49. Hogben, G.L., y Jacobs, I.A. Two verbal aspects of language and thought in schizophrenia. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 38; 1972 . P.296.
50. Frith, C.D. *The Cognitive Neuropsychology of Schizophrenia*. Hove: LEA; 1992. Traducción española: *La esquizofrenia. Un enfoque neuropsicológico cognitivo*. Barcelona: Ariel; 1995.
51. Liddle, P.F. Volition and Schizophrenia. En: A.S. David y J. C. Cutting (Eds.): *The Neuropsychology of Schizophrenia*. Hove: LEA; 1994. P. 39-52.
52. Cuetos Vega, F. *Evaluación y rehabilitación de las afasias. Aproximación cognitiva*. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 1998.
53. Cuetos Vega, F. *Neuropsicología cognitiva del lenguaje*. En: M. De Vega y F. Cuetos Vega (Coordinadores): *Psicolingüística del español*. Madrid: Trotta;1999. P. 535-70.
54. Parkin, A. J. *Explorations in cognitive neuropsychology*. Londres: Blackwell. Traducción española: *Exploraciones en Neuropsicología cognitiva*. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 1999.
55. Valle Arroyo, F. *Psicolingüística*. Madrid: Morata, 1992
56. Karmiloff-Smith, A. *Beyond modularity. A Developmental perspective on Cognitive science*. Cambridge: MIT Press;1992. Traducción española: *Más allá de la modularidad. La ciencia cognitiva desde la perspectiva del desarrollo*. Madrid: Alianza; 1994.
57. De Vega, M., y Cuetos Vega, F. Introducción: Los desafíos de la Psicolingüística. En: M. De Vega y F. Cuetos Vega (Coordinadores): *Psicolingüística del español*. Madrid: Trotta; 1999. P. 13-52.
58. Rivière Gómez, A. *Razonamiento y representación*. Madrid: Siglo XXI; 1986.
59. García Albea, J.E. *Mente y conducta. Ensayos de Psicología Cognitiva*. Madrid: Trotta; 1993.
60. Alonso Tapia, J. *La evaluación de la inteligencia I: Inteligencia general*. En R. Fernández Ballesteros : *Psicodiagnóstico*. Madrid: UNED; 1987.
61. Lezak, M.D. *Neuropsychological Assessment*. Oxford: Oxford University Press;1995.
62. Piaget, J. *Six etudes de Psychologie*. París: Gonthier; 1964. Traducción española: *Seis estudios de Psicología*. Barcelona: Labor; 1991.
63. Kolb, B., y Whishaw, I.Q. *Fundamentals of Human Neuropsychology*. Nueva York: Freeman;1996.

Pie de Tabla “Resultados de las Pruebas”:

(\*) En el test de la Torre de Hanoi, la mejor ejecución se considera aquella que emplea el menor número de movimientos para llegar a la configuración final (Oerter, 1975)

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS:

	F.G.	E.A.
CI VERBAL	123	97
CI MANIPULATIVO	99	99
CI TOTAL	115	99
DOMINÓS (D-48) ACIERTOS	14/44	27/44
TORRE DE HANOI MOVIMIENTOS (*)	46 Movimientos	17 movimientos
LURIA-RELACIONES LÓGICAS (ACIERTOS)	19/19	15/19
LURIA-RELACIONES LÓGICAS TIEMPO MEDIO LATENCIA	1721 msgs.	3102 msgs.
LURIA-VALORES OPUESTOS- ACIERTOS	20/20	18/20
LURIA-VALORES OPUESTOS TIEMPO MEDIO LATENCIA	607 msgs.	1382 msgs.
LURIA-INTELIGENCIA CATEGORIAL ACIERTOS	17/18	12/18
LURIA INTELIGENCIA CATEGORIAL LATENCIA MEDIA	3086 msgs.	2556 msgs.

(\*) En el test de la Torre de Hanoi, la mejor ejecución se considera aquella que emplea el menor número de movimientos para llegar a la configuración final [5].