

La comprensión lingüística se apoya en las imágenes mentales

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

* Unidad de Neuropsicología y Neurología de la Conducta- Hospital Universitario Central de Asturias (HUCA)- Oviedo, Asturias, España

INTRODUCCIÓN

El fenómeno de la representación mental en imágenes visuales (RMIV) ha sido estudiado históricamente desde diferentes perspectivas, incluyendo la Psicología Cognitiva experimental (Perky, 1910; Kosslyn, 1980, 1981; Paivio, 1971; Pylyshyn, 1973; Shepard y Cooper, 1982), la Psicología del Desarrollo (Bruner, 1964, Bruner *et al.*, 1966; Piaget e Inhelder, 1966; Laurendeau y Pinard, 1970; Werner y Kaplan, 1963), así como desde el punto de vista de la Neuropsicología (Brain, 1954; Bisiach *et al.*, 1981; Farah, 1985; Riddoch y Humphreys, 1987; Vera de la Puente y Botez, 1987; Vera de la Puente, 1993).

Ahora bien, dentro de este campo de estudio resultan posibles múltiples aproximaciones, desde aquellas que se centran en la relación entre la imaginación visual y determinados aspectos de su experiencia subjetiva (Richardson, 1977b), hasta los que exploran, por medio de métodos objetivos, determinados parámetros de estos procesos (Barrat, 1953; Paivio, 1971; Sheehan *et al.* 1983), pasando por aquellos estudios que investigan algunos aspectos de la experiencia imaginativa consciente, tal y como ésta se manifiesta en los procesos oníricos (Hoppe, 1977, 1978; Bakan, 1978; Greenberg y Farah, 1984).

No obstante, existen pocos estudios (relativamente) que hayan abordado la cuestión de la relación entre las imágenes mentales y las funciones psicolingüísticas desde una aproximación neuropsicológica, aunque sí desde la Psicología Experimental del pensamiento y de la resolución de problemas, así como desde la perspectiva de la Psicolingüística.

De este modo, Rivièrè (1986) discute la relevancia de los códigos imaginativos en la representación mental, considerando que juegan un papel fundamental en determinadas tareas de razonamiento, dependiendo su empleo, además, de las estrategias que el sujeto pone en práctica en la resolución de problemas, así como del nivel de abstracción que se alcance a lo largo de este proceso.

Por otro lado, Bransford y Johnson (1973, en Valle, Cuetos, Igoa y del Viso, 1990) consideran que, en la comprensión del lenguaje entran en juego, habitualmente, diversas clases de información extralingüística, tales como representaciones visuo-espaciales e instrumentales, entre otras. En este contexto, resulta plausible el que en el proceso de comprensión psicolingüística, las imágenes mentales jueguen un papel relevante.

Además, De Vega, Díaz y León (1999) analizan diversos aspectos referentes al procesamiento del discurso lingüístico, discutiendo diversos modelos propuestos para explicar el mismo. Al analizar los denominados “modelos de situación” hacen referencia a diversas propiedades de los mismos, entre otras a la de *isomorfismo* entre las situaciones representadas y las reales, llegando a hablarse, en algunas propuestas de este tipo, de una representación “corporeizada”, en la que los aspectos sensoriomotores y visuo-espaciales tendrían mucha importancia.

Por otro lado, Eddy y Glass (1981) demostraron que para la comprensión y verificación de un determinado tipo de frases, el sujeto ha de generar una imagen visual de objetos y relaciones. Estos autores hallaron que el tiempo de verificación de las frases con alto y bajo contenido en imágenes era similar cuando éstas eran presentadas por vía auditiva, mientras era mayor para las frases con alto contenido en imágenes, cuando la información era presentada visualmente, interpretando este fenómeno como dependiente de la interferencia selectiva entre la comprensión y verificación de las frases con alto contenido en imágenes y la lectura, que no se produce con la presentación por vía auditiva, es decir, como un fenómeno de competición entre la RMIV y la percepción visual.

A lo largo del presente estudio, empleamos el paradigma experimental de estos autores, analizando la ejecución de varios grupos de sujetos lesionados cerebrales y controles sanos, en una tarea modificada, basada en sus investigaciones.

MATERIALES Y MÉTODOS:

SUJETOS:

- **CONTROLES:** 55 sujetos diestros (según el Inventario de Edinburgh) sanos o con una patología no relacionada con el Sistema Nervioso Central
- **PACIENTES CEREBROLESIONADOS:** 57 pacientes diestros (según el Inventario de Edinburgh) cuya localización de la lesión fue verificada por medio de Tomografía Axial Computada (TAC) de cráneo. Un estudio de Electroencefalografía (EEG) convencional fue también practicado a 16 de ellos.
- **LOCALIZACIÓN DE LAS LESIONES:**
 - Lesiones parieto-occipito-temporales derechas: 20 sujetos
 - Lesiones parieto-occipito-temporales izquierdas: 12 sujetos
 - Lesiones frontales derechas: 13 sujetos
 - Lesiones frontales izquierdas: 6 sujetos
 - Lesiones hemisféricas derechas (pre y post-rolándicas): 3 sujetos
 - Lesiones hemisféricas izquierdas: 3 sujetos
- **ETIOLOGÍA DE LAS LESIONES:**
 - Lobectomías (debidas a tumores cerebrales): 9 sujetos
 - Traumatismos craneoencefálicos: 3 sujetos
 - Infecciones cerebromeningeas: 2 sujetos
 - Accidentes cerebrovasculares: 5 sujetos
 - Hemorragias cerebrales: 5 sujetos
 - Tumores cerebrales (primarios o metastáticos): 34 sujetos
 - Meningiomas: 3 sujetos
 - Oligodendrogliomas: 2 sujetos
 - Astrocitomas: 2 sujetos
 - Gliomas, incluidos glioblastomas: 6 sujetos
 - Metástasis: 6 sujetos
 - Procesos expansivos intracraneales (PEIC) sin definir: 5 sujetos
 - PEIC intervenidos: 10 sujetos

TESTS

La metodología de evaluación neuropsicológica de estos procesos se ha basado en la aplicación de un test basado en los experimentos de Eddy y Glass (TEG).

Eddy y Glass (1981) mostraron que para la comprensión y verificación de un determinado tipo de frases, el sujeto debe generar una imagen visual de objetos y relaciones.

En dos experimentos sucesivos suministraron frases de “alto contenido en imágenes” (como, por ejemplo, “los tractores tienen dos ruedas grandes en la parte trasera”) y de “bajo contenido en imágenes” (como, por ejemplo, “una semana tiene siete días”). Algunas de estas frases eran verdaderas y otras falsas, debiendo el sujeto comprenderlas y verificarlas, señalando su verdad o falsedad. Eddy y Glass (1981) encontraron que, cuando estas frases eran presentadas por vía auditiva, el tiempo de reacción era igual para ambos tipos de frases, pero cuando eran presentadas visualmente, los sujetos necesitaban más tiempo para dar una respuesta a las frases de “alto contenido en imágenes” que a las de “bajo contenido en imágenes”, señalándose la existencia de un fenómeno de interferencia entre la RMIV y la percepción visual (lectura)

En esta tarea se toma en consideración el tiempo de ejecución y el número de errores; finalmente, se considera la diferencia de tiempo y de errores entre ambos tipos de frases, comparando la diferencia en los pacientes con lesiones cerebrales frente a la media de los sujetos normales de control.

La tarea empleada consta de dos formas, que son aplicadas sucesivamente, y cuyos estímulos se presentan seguidamente:

FORMA I

1. Los tractores tienen dos ruedas grandes en la parte delantera
2. La letra “doble uve” está compuesta de cuatro líneas
3. Una sandía es mayor que una naranja
4. Un bote de remos es más afilado en la parte trasera
5. El radiador de un coche se encuentra detrás del motor
6. Un tomate tiene pepitas azules
7. En un semáforo, la luz verde está situada en la parte inferior
8. Las caderas de una persona están más próximas al suelo que los hombros
9. Gijón está situado al norte de Oviedo
10. El conductor de un autobús se sienta en la parte izquierda
11. La cifra “ocho” puede formarse con una sola circunferencia
12. La letra “a” mayúscula está formada por tres líneas
13. Francia está situada al sur de España
14. Las uvas son más pequeñas que las manzanas

FORMA II

1. Una semana tiene seis días
2. La biología es la ciencia que estudia la materia viva
3. Existen tres sexos
4. La primavera es un mes del año
5. La introducción se encuentra al final de un libro
6. La geología estudia la historia y la estructura de la tierra
7. La gestación en la especie humana dura unos seis meses
8. Un mes tiene aproximadamente cuatro domingos
9. Un presidente tiene más categoría que un vicepresidente
10. Un cuento termina a menudo con la frase “fueron felices y comieron perdices”
11. Los padres compran hijos
12. Un kilogramo es mayor que un miligramo
13. Una estrella emite luz
14. La juventud llega después que la vejez
15. Un príncipe puede llegar a ser un día rey

RESULTADOS

Seguidamente, se presentan los resultados correspondientes a las variables derivadas de la tarea empleada en la presente investigación, tanto para los sujetos cerebrolesionados, como para los pertenecientes al grupo de control, además de los *tests* estadísticos llevados a cabo para el análisis de los datos.

Tabla 1: Estadísticos descriptivos para cada variable dependiente en el grupo de lesionados cerebrales

Variable	Media	Desv. Standard	Varianza	N
TEG: diferencia de errores	0,89	2,01	4,03	54
TEG: diferencia de tiempo	42,75	79,60	6335,69	53

Tabla 2: Estadísticos descriptivos para cada variable dependiente en el grupo de control

Variable	Media	Desv. Standard	Varianza	N
TEG: diferencia de errores	0,35	1,21	1,45	55
TEG: diferencia de tiempo	31,45	36,87	1359,25	55

Tabla 3: Resultados del Análisis de Covarianza (ANCOVA) entre lesionados y no lesionados para cada una de las variables dependientes ($p < 0,05$)

Variable	Edad		Estudios		Lesión		No lesionados X	Lesionados X
	F	P	F	P	F	P		
TEG: diferencia de errores	1,347	NS	0,479	NS	2,262	NS	0,35	0,83
TEG: diferencia de tiempo	0,551	NS	0,200	NS	0,968	NS	31,45	42,75

Tabla 4: Resultados del Análisis de Covarianza (ANCOVA) para lesión (Derecha/Izquierda), lesión (Anterior/Posterior) e Interacción para cada una de las variables dependientes ($p < 0,05$)

Variable	Edad		Estudios		Lesión D/I		Lesión A/P		Interacción	
	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P
TEG: diferencia de errores	1,120	NS	0,001	NS	0,308	NS	3,977	NS	1,825	NS
TEG: diferencia de tiempo	1,007	NS	0,109	NS	0,970	NS	4,461	0,041	1,873	NS

Tabla 5: Resultado de la prueba de Kruskal-Wallis para cada variable, siendo la variable independiente la etiología de las lesiones cerebrales de los sujetos pertenecientes al grupo experimental ($p < 0,05$)

Variable	H	P
TEG: diferencia de errores	2,7575	NS
TEG: diferencia de tiempo	5,1676	NS

DISCUSIÓN

En suma, los resultados obtenidos en la presente investigación, ponen de manifiesto, el que las actividades estudiadas por medio de las tareas administradas, no guardan ninguna relación significativa con la edad de los sujetos, ni tampoco con su nivel educativo general.

Además, los resultados, globalmente considerados muestran que no han surgido diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de pacientes cerebrolesionados, respecto del grupo de control, en la ejecución de las tareas planteadas. No obstante, debe puntualizarse que, en consonancia con la diferencia significativa constatada posteriormente entre pacientes frontales y post-rolándicos (ver tabla 4), resulta lógico este resultado global. En efecto, la comparación realizada entre los sujetos de control y los lesionados cerebrales, en general, no tiene en cuenta la localización de las lesiones en el grupo experimental. Debe tenerse en cuenta, a este respecto, el que la muestra de sujetos en el grupo experimental contiene, aproximadamente un 33% de pacientes afectados por lesiones frontales, los cuales se han comportado en las tareas aplicadas, de modo similar a los sujetos de control. Esta circunstancia explica satisfactoriamente el resultado estadístico anteriormente comentado.

Además, sí ha sido constatada una importante diferencia en la tarea empleada, entre pacientes frontales y posteriores, principalmente en lo referente al tiempo de verificación de los enunciados (diferencia entre frases con alto y bajo contenido en imágenes), en la que los pacientes con lesión posterior han actuado a un nivel deficiente respecto de los pacientes frontales y de los sujetos de control. Por otro lado, la etiología de las lesiones cerebrales en el grupo experimental no ha producido efectos significativos en la ejecución de estos pacientes.

De este modo, los resultados obtenidos a lo largo de la presente investigación, ponen de manifiesto el que, efectivamente, los procesos verbales e imaginativos se encuentran relacionados, aunque la modalidad de tal relación resulta compleja. En efecto, ha sido mostrado que la imaginación visual interviene en los procesos psicolingüísticos de comprensión del material verbal, tal y como se desprende de los resultados de la presente investigación.

Por otro lado, se ha puesto de manifiesto que estas capacidades cognoscitivas se encuentran muy relacionadas con la función de la corteza cerebral post-rolándica y que, además, ambos hemisferios cerebrales, derecho e izquierdo, intervienen en dichos procesos cognoscitivos.

Los datos de la presente investigación, en suma, pueden resultar relevantes para la comprensión de las relaciones entre los diversos procesos mentales, en general, y lingüísticos, en particular. Además, constituyen una evidencia muy notable de la localización neuroanatómica de estas funciones neuropsicológicas.

No obstante, la circunstancia de que estas tareas hayan sido menos afectadas por el daño frontal que por el posterior, contradice diversas hipótesis acerca de la localización de determinados aspectos de la comprensión lingüística (Caramazza y Zurif, 1976, en Valle, Cueto, Igoa y del Viso, 1990), hecho que puede dar pie a la realización de futuras investigaciones en esta materia.

BIBLIOGRAFÍA

- Bakan, P. (1978): "Dreaming, REM sleep and the right hemisphere: A theoretical integration" *Journal of altered states of consciousness*, 3: 285-307.
- Barrat, P. E. (1953): "Imagery and thinking" *Australian Journal of Psychology*, 1:154-164.
- Bisiach, E., Capitani, E., Luzzatti, C. y Perani, D. (1981): "Brain and conscious representation of outside reality" *Neuropsychologia*, 19:543-551.
- Brain, R. (1954): "Loss of visualization" *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, 47:288-290.
- Bruner, J. S. (1964): "The course of cognitive thought" *American Psychologist*, 19:1-15.
- Bruner, J. S., Olver, R. R. y Greenfield, P. M. (1966): *Studies in cognitive growth*. Nueva York: Wiley.
- De Vega, M., Díaz, J. M. y León, I. (1999): "Procesamiento del discurso". En: M. De Vega y F. Cuetos (Eds.): *Psicolingüística del español*. Madrid: Trotta.
- Eddy, J. K. y Glass, A. L. (1981): "Reading and listening to high and low imagery sentences". *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 20:333-345.
- Farah, M. J. (1985): "Psychophysical evidence for a shared representational medium for mental images and percepts" *Journal of Experimental Psychology*, 114:91-103.
- Greenberg, M. S. y Farah, M. J. (1984): "The laterality of dream generation" (enviado para publicación) [comprobar]
- Hoppe, K. D. (1977): "Split-brain and Psychoanalysis" *The Psychoanalytic Quarterly*, 46: 220-244.
- Hoppe, K. D. (1978): "Split-brain, psychoanalytic findings and hypotheses" *Journal of the American Academy of Psychoanalysis*, 6:193-213.
- Kosslyn, S. M. (1980): *Image and mind*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Kosslyn, S. M. (1981): "The medium and the message in mental imagery: A theory" *Psychological Review*, 88:46-66.
- Laurendeau, M. y Pinard, A. (1970): *The development of the concept of space in the child*. Nueva York: International University Press.
- Paivio, A. (1971): *Imagery and verbal processes*. Nueva York: Holt, Rhinehart and Winston.
- Perky, C. W. (1910): "An experimental investigation on imagination" *American Journal of Psychology*, 21: 422-452.
- Piaget, J. e Inhelder, B. (1966): *L' image mentale chez l'enfant*. París : Presses Universitaires de France.
- Richardson, A. (1977) : « Verbalizer-visualizer : A cognitive style dimension » *Journal of mental imagery*, 1: 104-125.
- Riddoch, M. J. y Humphreys, G. W. (1987): *To see but Not to See- A Case Study of Visual Agnosia*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Rivière Gómez, A. (1986): *Razonamiento y representación*. Madrid: Siglo XXI.
- Sheehan, P. W., Ashton, R. y White, K. (1983): "Assessment of mental imagery" En: A. A. Sheikh (Ed.): *Imagery: Current Theory, Research and Application*. Nueva York: John Wiley (pp. 189-221).
- Shepard, R. N. y Cooper, L. A. (1982): *Mental images and their transformation*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Valle, F. Cuetos, F. Igoa, J. M. y del Viso, S. (1990): *Lecturas de Psicolingüística (volumen 2): Neuropsicología Cognitiva del Lenguaje*. Madrid: Alianza
- Vera de la Puente, E. y Botez, M. I. (1987): " La representation imagée". En: M. I. Botez (ed.): *Neuropsychologie clinique et neurologie du comportement*. Montreal : Presses de l'Université de Montreal y París : Masson (pp. 299-306)
- Vera de la Puente, E. (1993): *Neuropsicología de la representación mental en imágenes visuales*. Tesis doctoral no publicada. Universidad de Oviedo.
- Werner, H. y Kaplan, B. (1963): *Symbol formation: An organismic developmental approach to language and the expression of thought*. Nueva York: John Wiley and Sons.