

¿QUE ES LA NEUROLINGÜISTICA?

Prof. Omer Silva

Antecedentes Generales

Actualmente el ámbito de la "neurolingüística" (NL) se nos presenta bastante amplio y complejo; por lo mismo que no es fácil resumir su dominio. El objetivo principal de este artículo es entregar una introducción básica al mismo. Revisando la literatura, podemos darnos cuenta que todas las definiciones aportadas por los distintos especialistas coinciden en que es "el estudio de la relación entre los procesos de producción y comprensión del lenguaje y el cerebro como correlato neurológico". En otras palabras trata las funciones neuropsicológicas del lenguaje en los distintos aspectos de la organización cerebral del desarrollo humano.

Pues bien, dada la complejidad de tales procesos, tampoco es posible aquí ser exhaustivo en su presentación. Segalowitz (1983: 12) nos presenta en su texto "Language Functions and Brain Lateralization" como temas propios de la "neurolingüística" los siguientes:

(1) el procesamiento hemisférico cerebral de la información fonológica, (2) el déficit semántico y sintáctico en la afasia, (3) aspectos pragmáticos de la comunicación en sujetos con daño cerebral, (4) la contribución del hemisferio cerebral derecho a la conducta verbal, (5) la especialización hemisférica en el desarrollo comunicativo del niño, y (6) la relación entre los procesos de organización neurológica y ritmos maduracionales en la habilidades verbales y no verbales.

Hace justamente más de un siglo, Paul Broca en 1861 formalizó la noción de "dominancia cerebral"¹ para el lenguaje y ha sido sólo en las últimas décadas que hemos visto la aceptación de los fundamentos neuropsicológicos del lenguaje como una disciplina autónoma. En realidad, el número de investigadores y estudiosos de la neurolingüística también es extenso, que tratar de citarlos a todos, seguramente, se pueden omitir a los más destacados. De todos modos, no podemos dejar de mencionar a Eric Lenneberg (1969) que en su importante obra sobre los fundamentos biológicos del lenguaje compromete, desde un punto de vista biolingüístico, a un gran número de otras disciplinas con el fin de respaldar algunos fundamentos del funcionamiento intelectual, como por ejemplo, el examen de los datos de la afasia en relación a aspectos específicos de una teoría de la gramática. Así, los educadores buscan en la neurolingüística orientaciones a problemas pedagógicos, desde la perspectiva del desarrollo humano, para entender los problemas en el aprendizaje de la lectoescritura y el cálculo; los filósofos también debaten en un marco neurolingüístico la suficiencia de los modelos cerebrales como teorías de la mente humana; los psicolingüista como lingüista han venido usando la información neurolingüística para fundamentar el estudio de la relación de la conducta verbal con los hechos psicológicos (cognición). No cabe duda, entonces, que este eclecticismo potencial de la "neurolingüística" acentúe la naturaleza multifacética del problema sobre cómo el lenguaje está representado en el cerebro humano (Lebrun, 1983: 245). La conclusión válida que deriva de ello es, para muchos especialistas, que el lenguaje humano descansa sobre una fuerte fundamentación biológica, hecho que se ha llegado a confundir como un componente innato; está claro para otros que algunas estructuras fisiológicas están adaptadas para el habla tales como la respiración, coordinación lingual, y la vibración de las cuerdas vocales. Pero más intrigante es la hipótesis de que exista especialización cognitiva donde el mismo lenguaje pudiera llegar a considerarse como un "órgano mental autónomo" (Segalowitz, 1983: 6-7). El problema de si en neurolingüística el lenguaje es o no autónomo, es crítico y escapa a nuestra presentación. Lo mismo podemos decir de si el lenguaje es, entre otras, una destreza más: sea como

1. Hipótesis que sostiene que las destrezas verbales no dependen igualmente de los dos hemisferios cerebrales; generalmente el hemisferio izquierdo (HI) juega un rol más activo en las actividades lingüísticas que el hemisferio derecho (HD) o hemisferio menor (HM).

fuere, Lenneberg (1969: 135) nos plantea que los tipos de operaciones mentales que requiere el lenguaje humano son similares a las del cálculo dada la naturaleza simbólica de ambos. Esto puede tener fuertes implicancias tanto en psicolingüística como en neuropsicología en el sentido que el conocimiento lingüístico pueda estar integrado a otros sistemas cognitivos (por ejemplo dentro del marco evolutivo de Piaget) ¿implica esto que las destrezas verbales siguen reglas diferentes a las de otras funciones mentales (pensamiento visuo-espacial, pensamiento emocional)? Es comprensible, entonces, que la neurolingüística represente un subcampo de la neuropsicología cuyo propósito es estudiar también los trastornos de las realizaciones verbales que se producen como consecuencia de lesiones corticales, tanto en el lenguaje del adulto como en los procesos de adquisición del mismo en el niño. Así el estudio del “déficit lingüístico selectivo”, aquel que surge por el daño a alguna área del cerebro, además de ser un componente central de la neuroanatomía funcional, cae también dentro del dominio de la neurolingüística (Kean, 1981: 175).

Por otra parte, dentro de la tradición lingüística europea no podemos dejar de mencionar la destacada obra de Egon Weigl (1981) que nos aporta una cuidadosa descripción acerca de los supuestos básicos y teóricos dentro del rango de las interdisciplinas y su integración teórico-práctica en relación al estudio del habla y sus trastornos. Para Weigl, la neurolingüística es la ciencia que estudia la relación del cerebro, como base material, con las funciones psíquicas superiores razón por la que prefiere hablar de “neuro-psicolingüística”. Su posición o enfoque puede resumirse en los siguientes términos: “... el daño cerebral focal (DCF)² no es el resultado de una destrucción (obliteración) completa de las funciones corticales sino más bien es la consecuencia de un bloqueo de la interacción entre sistemas interconectados o redes neurales que posibilitan la comunicación intra e inter-hemisférica en el cerebro”. De este modo, sostiene Weigl, la capacidad para codificar, decodificar, y recodificar la información verbal no se pierde completamente sino que se “bloquea”; ello ocurre a nivel de la región de contacto químico o eléctrico entre neuronas (sinapsis) con la fibra muscular. La importancia de este enfoque es notable en el tratamiento de las patologías de habla y lenguaje, particularmente en la “afasia” en cuanto a que no se postula un “reaprendizaje” de las funciones lingüísticas sino una “reactualización” de las mismas pues el plan de organización de los sistemas funcionales del habla y la competencia lingüística no han sido afectados; el procedimiento sugerido por Weigl es el “método de desbloqueo” (MDB) mediante el cual se puede lograr la así llamada “reactualización de las funciones lingüísticas” (Lesser, 1978: 122-128).

Situación Actual

La neurolingüística es un campo nuevo que se desarrolla rápidamente y, por su naturaleza, constituye un dominio híbrido resultante de la neurología y la lingüística. Ello le da el carácter de interdisciplina en la exploración de las funciones cerebrales y la conducta lingüística de los seres humanos, con el fin de establecer correlaciones dinámicas entre ambos (Peng, 1985:9-10).

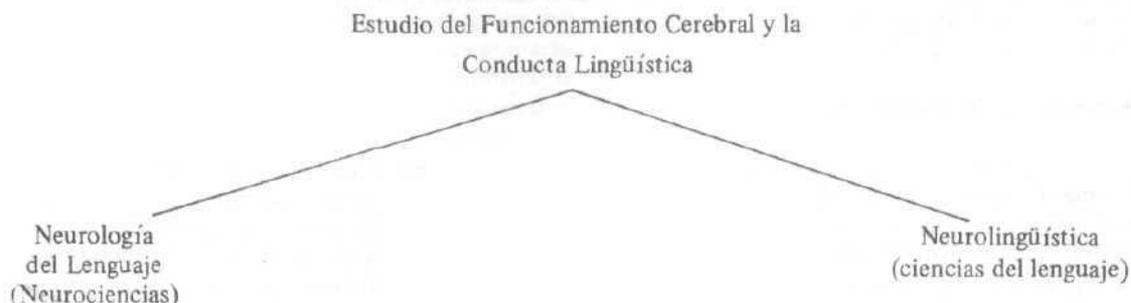
La tendencia actual de desarrollo de la neurolingüística puede dividirse, según Peng (1985), en dos dominios o ámbitos, por supuesto, no excluyentes, sino más bien complementarios. Por un lado, tenemos la neurología del lenguaje que tiene una orientación estrictamente clínica cuyo campo de acción es la observación y el tratamiento de pacientes con algún tipo de patología de habla o lenguaje siendo altamente analítica; se incluye dentro del campo de las “neuro ciencias” (3)

Por otra parte, tenemos la neurolingüística propiamente tal que, también según Peng (1985), tiene que ver con el estudio de las funciones del lenguaje en relación al funcionamiento y organización de los procesos cerebrales; tiene como meta, además, buscar y ayudar a establecer los aspectos normales y anormales de la conducta lingüística en relación a los procesos mismos. El esquema que presentamos

2. DCF es el daño resultante de un accidente, herida a bala, bloqueo de alguna arteria cerebral por coágulos de sangre, envenamiento, intervención quirúrgica por tumores o en casos severos de epilepsia (Paivio y Begg, 1981: 349).

3. El estudio multidisciplinario (anatómico, fisiológico, químico) de la estructura, composición química del funcionamiento del sistema nervioso.

a continuación es indicador de lo expuesto anteriormente, y que Peng (1984) considera como no excluyente, a pesar de que Lebrun (1983) prefiere no hacer tal distinción:



1. Punto de Partida

Gran parte de la literatura clínica de este campo ha demostrado que los procesos lingüísticos en el cerebro adulto son, en gran medida una función propia del hemisferio izquierdo en individuos diestros. En los últimos años, este mismo punto ha sido reafirmado por nuevas evidencias neuroanatómicas como también por distintos tipos de “mediciones conductuales” en los procesos de lateralización cerebral que, entre otras, incluyen la audición dicótica, la preferencia mano-ojo-pie-oído, y la visión taquistoscópica del hemicampo, etc. (Kinsbourne, 1980:30-36). Esto ha sido conocido como el “enfoque tradicional” en el sentido de aceptar que en el adulto diestro el hemisferio cerebral izquierdo sea primariamente responsable de los procesos de codificación y decodificación tanto del lenguaje oral como escrito. En los zurdos, se sabe, la situación es más compleja; aproximadamente el 60% son lateralizados izquierdo para el lenguaje, y que alrededor de un 30% lo hacen al lado derecho pareciendo el resto como bilateralizado, es decir, que ambos hemisferios estarían involucrados en las tareas lingüísticas (Lebrun, 1985: 10-11). Para Kinsbourne (1977) este problema no está claro, mirado desde una perspectiva del desarrollo del lenguaje en los niños. Ello, porque no sabemos a ciencia cierta todavía, si los procesos de lateralización, o diferenciación de los hemisferios cerebrales con respecto a sus funciones específicas, están dados desde el inicio del desarrollo, incluyendo el aspecto prelingüístico y lingüístico. Kinsbourne (1980) propone que existe una lateralización gradual de las funciones lingüísticas durante la infancia, hecho que puede explicar, en gran medida, el que exista también una población en que dichos procesos no están definidos, como es el caso de los niños con problemas de aprendizaje, el autismo infantil, el retardo del lenguaje, la tartamudez, y la recuperación en la afasia. Por esto mismo es que ha surgido en los últimos años una posición diferente a la tradicional en cuanto a que el hemisferio derecho o menor debe tener algún tipo de compromiso en la actividad lingüística; es la posición o enfoque “revisiónista”. De acuerdo a las investigaciones de Gazzaniga (1983) y Zaidel (1983) el hemisferio derecho parece tener un amplio espectro de habilidades en el desempeño lingüístico, así por ejemplo, se ha encontrado que la comprensión en el hemisferio derecho es considerablemente superior en aspectos de la relación verbal. A nivel de palabra, el HD posee un léxico también mayor tanto en lo concreto como abstracto. Además al HD se le están atribuyendo mayores habilidades fonéticas y sintácticas; puede realizar transformaciones y usar un mayor número de relaciones gramaticales. A esto bien podemos agregar el caso de Genie, la niña con privación lingüística que adquirió su lenguaje alrededor de los 11 años y estudiada por Curtiss en 1970, desarrolló su lenguaje en el hemisferio derecho, tanto en el aspecto motor como en la actividad cognitiva superior. El mismo Curtiss (1977:212) informa que la niña “muestra un mejor vocabulario que sintaxis; mejores habilidades semánticas que sintácticas...y una mejor comprensión que producción”.

La falta de investigación en esta área, neurolingüísticamente hablando, es la más importante; no obstante la investigación documentada hasta aquí parece respaldar la idea de Sperry (1968) en cuanto a que en el cerebro humano existan dos entidades conscientes separadas que se dan en forma

paralela, cada una con sus propias sensaciones, percepciones, procesos cognitivos, experiencias de aprendizaje y recuerdos; la idea es que ambos hemisferios cerebrales están conectados por comisuras interhemisféricas, basado en el hecho que las ideas o estímulos proyectados en un hemisferio pueda extenderse al lado opuesto; es como si ambos hemisferios pudieran compartir una misma carga en el procesamiento de la información.

Dominio de la Neurolingüística

El dominio de la neurolingüística, de ninguna manera está delimitado por el establecimiento de una disputa entre el enfoque tradicional y el revisionista. Se trata, más bien, de que ambas posiciones o puntos de vistas se complementen por tratar de entender y explicar los problemas que actualmente se plantean en esta interdisciplina. Peng (1985) se plantea las siguientes interrogantes ¿por qué el HD es tan grande si sus funciones aparentemente no son importantes? ¿qué hace toda esa masa neural? Si bien es cierto que no existe una respuesta categórica, es sí un hecho el que las mismas fuerzas selectivas que crearon el HI lo hicieron con el HD ¿pudieron tales fuerzas selectivas haber dejado limitada a toda una mitad del cerebro? El mismo Peng (1984) afirma que los hemisferios cerebrales son capaces de muchas funciones, que van desde las simples destrezas motoras y sensoriales a habilidades lingüísticas y cognitivas altamente complejas. Esto fundamentado en que existen ciertos aspectos motores de la conducta que por su simplicidad son lateralizados primeros, o en mejor forma (movimientos de las extremidades). Pero cuando estos aspectos de la conducta motora son aplicados a tareas altamente complejas (reparación de un artefacto electrónico) indudablemente que entran en acción muchos más procesos cerebrales que requieren, prácticamente, de toda una facultad para poder percibir y comprender la forma o naturaleza de los objetos. Sperry (1968: 295) se refiere a esta facultad como "estereognosis" que no es otra que la capacidad del cerebro humano para procesar integralmente una información mediante los procesos perceptivos, de comprensión y de memoria.

Un primer dominio de la NL sería entonces examinar las correlaciones cerebro-lenguaje con el fin de determinar si efectivamente el HD puede llevar a cabo funciones lingüísticas como parte de aquellas funciones cerebrales complejas. En este sentido, se puede afirmar que es imposible establecer una frontera rígida o estática entre el funcionamiento cerebral simple y complejo. En otras palabras se trata de investigar acerca de la variabilidad de las funciones cerebrales teniendo en cuenta el aspecto dinámico del lenguaje en los procesos de organización cerebral.

Un segundo dominio es el que descansa en la neurofisiología y neuroanatomía dado que debe ser allí donde se puede investigar el rol que juegan las "sinapsis" o "microestructuras" (Brown, 1985:43) encargadas de conectar las masas neurales no solo entre los hemisferios, sino que también hacia el interior de los mismos. Posiblemente, aquí se mantiene la clave para comprender las funciones cerebrales en relación a la conducta verbal y no-verbal, más aun cuando se reconoce que su complejidad varía de una edad a otra principalmente en los primeros años de desarrollo neurológico.

Técnicas de Evaluación Neurolingüística

En esta sección nos referiremos, sin mayores detalles, a una de las técnicas más simples que han usado los investigadores en este campo; es la "observación clínica" que, al menos en las etapas iniciales, puede incluir algunas pruebas rudimentarias como dar órdenes y evaluar las respuestas del sujeto o paciente. Sin embargo, esta técnica ha sido fuertemente criticada dado que no es fácil cuantificar las propias observaciones del examinador muchas veces subjetivas. Por esto mismo es que se han llegado a diseñar técnicas que puedan usarse, específicamente, en situaciones experimentales o de diagnóstico. Por razones de espacio no nos extenderemos en este aspecto, pero no podemos dejar de referirnos a PICA (Porch Index of Communicative Abilities) (Porch, 1967) por tener bastante aceptación entre los terapeutas de habla y lenguaje. La prueba consta de 18 subtests, 4 en la modalidad de respuestas verbales, 8 en respuestas gestuales y 6 en respuestas gráficas usando objetos comunes (cepillo de dientes, lápiz, fósforos, etc.). Damos el siguiente bosquejo que ilustra pormenores de la prueba misma:

Prueba	Output (producción)	Tarea
I	verbal	discutir cada objeto de la prueba diferenciando sus características primarias.
II	gestual	demostrar la función de cada objeto.
III	gestual	demostrar la función de cada objeto a medida que se le pasa al sujeto
IV	verbal	nombrar cada objeto.
V	gestual	alcanzar las tarjetas una por una y ubicarlas de acuerdo a las instrucciones.
VI	gestual	señalar o indicar cada objeto cuya función entrega el examinador verbalmente
VII	gestual	tomar cada una de las 10 tarjetas y ubicarlas de acuerdo a las instrucciones.
VIII	gestual	parear la imagen de cada objeto (tarjeta) con el objeto mismo.
IX	verbal	decir el nombre de cada objeto para completar una frase sobre la función del objeto mismo
X	gestual	señalar cada objeto a medida que va siendo nombrado por el examinador.
XI	gestual	parear objetos idénticos
XII	verbal	imitar el nombre de cada objeto.
	a) gráfico	escribir una frase acerca de la función del objeto
	b) gráfico	escribir el nombre de cada objeto
	c) gráfico	escribir el nombre de cada objeto dicho por el examinador
	d) gráfico	escribir el nombre de cada objeto deletreado por el examinador
	e) gráfico	copiar el nombre de cada objeto
	f) gráfico	copiar formas geométricas

PICA intenta diferenciar algunas formas de afasia y establecer los perfiles básicos para cada tipo de paciente con el fin de diseñar la terapia adecuada y mejorar las habilidades comunicativas. Kertesz (1979:26) ha criticado este tipo de instrumento por no incluir una evaluación del "discurso" o "lenguaje conversacional". Sugiere, además, que mientras un test de este tipo sea clínicamente útil, desde el punto de vista de la terapia, revela muy poco acerca de las funciones del lenguaje en relación a los procesos de organización cerebral, salvo que el tipo de lesión cerebral del paciente produzca cierto perfil de puntaje asignado. Peng (1985:15-16) agrega que es difícil distinguir, a partir de los perfiles resultantes, si una estructura particular del cerebro está dañada y es responsable del déficit lingüístico.

La Necesidad de una Teoría Neurolingüística

¿Hay alguna teoría NL que pueda dar cuenta de los mecanismos neurológicos en el procesamiento de la información en relación a la conducta lingüística, experiencia lingüística, y funciones cerebrales? Esta interrogante resume y refleja la preocupación de los investigadores en este campo. Brown (1985), por ejemplo, nos presenta su teoría de la "microgénesis" en la que propone que una "acción" está organizada sobre niveles neurológicos que van desde el tallo cerebral a la corteza motora. Se refiere así a una "microgénesis de la acción" cuyo desarrollo está orientado desde el interior del cerebro hacia el exterior; los síntomas de daño al lóbulo temporal, por ejemplo, serían una serie de rupturas sucesivas en el desenvolvimiento de las estructuras neurológicas donde cada "estructura de acción", sería una especie de "módulo jerárquico" que evoluciona desde la profundidad del tejido cerebral a la superficie. Posiblemente lo más destacable de esta teoría es que enfoca el funcionamiento cerebral desde un punto de vista filogenético ubicando dichos procesos dentro del marco de la evolución de la especie.

Por otro lado, Peng (1985) nos propone su "teoría de la ganancia funcional" que sostiene que las funciones cerebrales dependen de la naturaleza de la "tarea". Cuando una tarea o actividad es compleja el compromiso de otros sustratos de la corteza cerebral es también mayor, pensemos por ejemplo en la reparación de un mecanismo de precisión y el rol del razonamiento, la percepción visual y/o auditiva. Sobre esta misma base se sostiene que la conducta lingüística no podría depender exclusivamente de los centros motores del lenguaje o del hemisferio izquierdo, sino que es necesario conocer cuánto de compromiso hay de parte del hemisferio derecho en la misma. Joseph (1982: 10-12) sostiene que gran parte del "lenguaje expresivo" se encuentra radicado en el HD lo que él denomina "lenguaje límbico" para indicar que, además del aspecto neuromotor de la producción de "enunciados", existe una parte que tiene que ver con la afectividad o intencionalidad de la conducta lingüística.

Al menos por lo que puede observarse en la literatura especializada, ambas teorías son muy importantes en la actualidad por ser coincidentes, en cuanto a que abogan porque las funciones cerebrales no derivan de una sola fuente neuro-anatómica y, porque trascienden la perspectiva tradicionalista. Las investigaciones en neurociencias, obviamente, tienen mucho por hacer en NL antes que algunos de los problemas planteados puedan manejarse con cierta confianza. Por el momento, tenemos que conformarnos con la hipótesis de que el lenguaje, desde una perspectiva neurológica, no es estático ni tampoco se limita a una sola modalidad. Peng (1984:345), más bien, sostiene que es "plurimodal" incluyendo así al lenguaje lecto-escrito, el lenguaje de señas de los sordos, el sistema Braille, además del aspecto oral al que tradicionalmente estamos acostumbrado. Espir y Rose (1983:52-53) por otra parte sostienen, también que existen muchas funciones cerebrales que no están directamente relacionadas al lenguaje en un tiempo determinado del desarrollo pero, que pueden estarlo y manifestarse cuando las circunstancias maduracionales, en el niño por ejemplo, lo permitan. Ello explica que cualquier función cerebral sea inseparable del funcionamiento lingüístico por lo que estudiarlos es vital para el establecimiento de correlaciones dinámicas entre los mismos (Segalowitz, 1983:10-12)

Conclusiones

El desafío que nos presenta la NL en estos momentos permite concluir lo siguiente:

1. El problema de cómo trabaja el cerebro en relación a las funciones del lenguaje, indudablemente, que ya no puede ser abordado en una sola disciplina. La cooperación multi y transdisciplinaria prueba que una rama del conocimiento sea más fructífera y constructiva; el desafío es cuan estrechamente ligadas puedan realizarse las actividades de los investigadores para contribuir hacia el logro de una meta común, cual es, la teorización sobre materias de naturaleza neurolingüística. El resultado puede ser la aceptación de más de una teoría, pero que integradas sean autosuficientes.
2. La noción de una especialización hemisférica estricta, sin recurrir a la comunicación intra e interhemisférica, no podrá dar cuenta de lo altamente complejo que resulta ser la conducta lingüística.
3. Si diferentes tipos de información deben ser integrados por el sistema nervioso central (SNC), como parte de cualquier conducta lingüística, los mecanismos neurales responsables tendrían que ver, sin lugar a dudas, con los procesos de "memoria". Se trata entonces de explicar cómo la memoria pueda dar cuenta de los procesos de integración tanto en la información verbal como no verbal.

Instituto de Pedagogía

REFERENCIAS

- BROWN, J. W. (1985). Frontal Lobes and the Microgenesis of Action, *Journal of Neurolinguistics*, 1(1): 31-77.
- CURTISS, S. (1977). *Genie: A Psycholinguistic Study of Modern-day Wild Child*. Nueva York: Academic Press.
- ESPIR, M. L. y ROSE, F. C. (1983). *Basic Neurology of Speech and Language*. Londres: Blackwell.
- GAZZANIGA, M. S. (1983). Right Hemisphere Language: A twenty-year Perspective, *American Psychologist*, 38: 525-549.
- JOSEPH, R. (1982). The Neuropsychology of Development: Hemispheric Laterality, Limbic Language, and the Origin of Thought, *Journal of Clinical Psychology*, 38(1): 4-33.
- KERTESZ, A. (1979). *Aphasia and Associated Disorders*. Nueva York: Grune and Stratton.
- KEAN, M. L. (1981). Explanation in Neurolinguistics, en N. Horstein y D. Lightfoot (Ed) *Explanation in Linguistics: The Logical Problem of Language Acquisition*. Londres: Longman, pp. 174/208.
- KINSBOURNE, M. (1971). The Minor Cerebral Hemisphere as a Source of Aphasic Speech, *Archives of Neurology*, 25: 302-306.
- KINSBOURNE, M. (1980). Individual Differences in Cerebral Lateralization, W. E. Cruickshank (Ed) *Approaches to Learning*. Nueva York: Syracuse University Press, pp. 2-65.
- LEBRUN, Y. (1983). Issues in Neurolinguistics, *Language Sciences*, 5: 241-248.
- LEBRUN, Y. (1983). Cerebral Dominance for Language, *Folia Foniatrica*, 35: 13-39.
- LENNERBERG, E. (1969). *Biological Foundations of Language*. Nueva York: Wiley.
- LESSER, R. (1978). *Linguistic Investigation of Aphasia*. Londres: Edward Arnold.
- PORCH, B. E. (1967). *Porch Index of Communicative Abilities*. Palo Alto, California: Consulting Psychologist Press.
- PENG, F. (1985). What is Neurolinguistics?, *Journal of Neurolinguistics*, 1(1): 7-30.
- PENG, F. (1984). Mental Processing of Information: A Neurolinguistic Approach, *Language Sciences*, 6(2): 339-375.
- PAIVIO, A. y BEGG, I. (1981). *Psychology of Language*. Nueva York: Prentice Hall.
- SEGALOWITZ, S. J. (1983). *Language Functions and Brain Organization*. Nueva York: Academic Press.
- SPERRY, R. W. (1968). Mental Unity following Surgical Disconnection of the Cerebral Hemispheres. *The Harvey Lectures Series*, 62: 293-323.
- WEIGL, E. (1981). *Neuropsychology and Neurolinguistics*. La Haya: Mouton Publishers.
- ZAIDEL, E. (1983). A Response to Gazzaniga: Language in the Right Hemisphere, *American Psychologist*, 38: 525-549.