



Cuadernos de Neuropsicología / Panamerican Journal of Neuropsychology

ISSN: 0718-4123

polanco.roberto@gmail.com

Centro de Estudios Académicos en Neuropsicología
Chile

Aguillón-Solís, Cristina; Salvador-Cruz, Judith; Marcos-Ortega, José
ALTERACIONES DE LA LECTURA EN UN CASO DE AFASIA PRIMARIA PROGRESIVA NO FLUENTE

Cuadernos de Neuropsicología / Panamerican Journal
of Neuropsychology, vol. 13, núm. 2, 2019, pp. 62-72

Centro de Estudios Académicos en Neuropsicología
Chile

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=439667351008>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UDEM
redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

ALTERACIONES DE LA LECTURA EN UN CASO DE AFASIA PRIMARIA PROGRESIVA NO FLUENTE.

Impaired reading in a case of non-fluent variant of primary progressive aphasia

Alterações de leitura em um caso de afasia primária progressiva não fluente

RECIBIDO: 10 de mayo 2019

ACEPTADO: 26 de agosto 2019

Cristina Aguillón-Solís^a

Judith Salvador-Cruz^a

José Marcos-Ortega^b

a. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México. (Ambos autores usan apellidos compuestos) **b.** Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades "Alfonso Vélaz Pliego" (ICSyH - BUAP), Puebla, México.

Palabras claves: Afasia primaria progresiva; afasia no fluente; trastornos en la lectura; eficiencia de la lectura; estudio de caso.

Key words: Primary progressive aphasia; non-fluent aphasia; reading impairments; reading efficiency; case study.

Palavras-chave: afasia primária progressiva; afasia não fluente; transtornos de leitura; eficiência de leitura; estudo de caso.

RESUMEN:

Este trabajo estudió la comprensión de la lectura de palabras en un paciente con afasia primaria progresiva no fluente y trastornos concomitantes en la lectura. Se controló la frecuencia (alta, baja) y la categoría gramatical (sustantivos, verbos) de las palabras en tres experimentos para valorar el reconocimiento visual, la comprensión a través de la lectura y la comprensión auditiva. La eficiencia en la lectura fue evaluada manipulando el tiempo de exposición a las palabras (100 ms, tiempo ilimitado). Los trastornos en la lectura se confirmaron y se demostró empíricamente que el paciente presenta dificultades en la comprensión de la lectura directamente relacionados con la eficiencia de los procesos. Las dificultades en la lectura consistieron en lentitud en el acceso a las representaciones ortográficas (principalmente de verbos) y dificultades en la inhibición de formas ortográficamente similares.

Contacto: Cristina Aguillón-Solís Email: cristina.aguillon.s@gmail.com Dirección postal: Posgrado e Investigación. FES-Zaragoza UNAM. Batalla 5 de mayo S/N, esquina Fuerte de Loreto, Col. Ejército de Oriente, CP. 09230, Ciudad de México, México Tel: + 52 55 56230701

ABSTRACT:

This paper presents a study of the single-word reading comprehension of a patient with the non-fluent variant of primary progressive aphasia and concomitant reading disorders. Three experiments were conducted to assess visual word recognition, single-word reading, and auditory comprehension in which the frequency (high, low) and grammatical category of the words (nouns, verbs) were controlled. Reading efficiency was assessed by varying the time of exposure to the words (100 ms, unlimited time). Disorders of reading were confirmed, and it was empirically demonstrated that the patient presented reading comprehension disorders directly related to efficiency. Reading impairments consisted of slowness in access to orthographic forms (mainly for verbs) and difficulties in the inhibition of items orthographically similar to the target word.

RESUMO:

Este trabalho estudou a compreensão da leitura de palavras em um paciente com afasia primária progressiva não fluente e transtornos de leitura concomitantes. Controlou-se a frequência (alta, baixa) e a categoria gramatical (substantivos, verbos) das palavras em três experimentos para avaliar o reconhecimento visual, a compreensão a partir da leitura e a compreensão auditiva. A eficiência na leitura foi analisada manipulando o tempo de exposição às palavras (100 ms, tempo ilimitado). Os transtornos na leitura se confirmaram e se observou empiricamente que o paciente apresenta dificuldades na compreensão da leitura diretamente relacionadas com a eficiência dos processos. As dificuldades na leitura consistiram em lentidão no acesso às representações ortográficas (principalmente de verbos) e dificuldades na inibição de formas ortograficamente similares.

Introducción

La afasia primaria progresiva (APP), originalmente descrita como lentamente progresiva (*slowly progressive aphasia*; Mesulam, 1982) es el síndrome caracterizado por el deterioro progresivo en las habilidades del lenguaje que no se acompaña de otros déficits cognitivos o conductuales (Mesulam, 1987). Las primeras descripciones de la APP señalaban que en los estudios de tomografía o resonancia magnética no se observaban lesiones en el cerebro (Mesulam, 1982, 1987). Sin embargo, el progreso en la caracterización clínica y el empleo de tecnologías de imagen más sofisticadas, como el SPECT, la tomografía por emisión de positrones y la resonancia magnética funcional, demostraron que los pacientes pueden presentar atrofia o hipometabolismo en el hemisferio dominante para el lenguaje (Grossman et al., 1996; Josephs et al., 2006; Leyton et al., 2011; Rosen et al., 2002).

Según criterios diagnósticos internacionales existen tres tipos de APP: la semántica, la logopénica y la no fluente o agramatical (Gorno-Tempini et al., 2011; Mesulam, 2001). La variante semántica está caracterizada por trastornos en la denominación, en la comprensión del léxico y dislexia superficial; en etapas tardías puede comprometerse el conocimiento semántico de palabras de baja frecuencia y se asocia con atrofia o hipometabolismo de la parte anterior del lóbulo temporal (Hodges, Patterson, Oxbury, & Funnell, 1992; Woollams & Patterson, 2012; Woollams, Ralph, Plaut, & Patterson, 2007). En la APP logopénica se presentan trastornos en la recuperación léxica, en la repetición de frases y errores fonológicos como resultado de la disfunción del lóbulo parietal o de áreas perisilvianas posteriores. Por último, la APP no fluente se caracteriza por la falta de fluidez que puede acompañarse de apraxia, agramatismo y dificultades para la comprensión de oraciones sintácticamente complejas; en esta variante se observa degeneración en el lóbulo frontal y la ínsula (Gorno-Tempini et al., 2011; Nestor et al., 2003).

Resultados en algunas investigaciones de casos con APP han mostrado alteraciones en la lectura en estos pacientes. Dentro de los descubrimientos más importantes se encuentran que la APP de tipo semántica aparece concomitantemente con trastornos en la lectura oral de palabras de ortografía irregular, es decir, dislexia de superficie (Chiacchio, Grossi, Stanzione, & Trojano, 1993; Woollams, Hoffman, Roberts, Lambon Ralph, & Patterson, 2014; Woollams et al., 2007), este hecho ha

motivado la inclusión de la dislexia de superficie como un criterio diagnóstico de esta variante de la APP (Gorno-Tempini et al., 2011). Por otro lado, los pacientes con APP logopénica exhiben una marcada dificultad para la lectura de no-palabras, es decir, dislexia fonológica (Brambati, Ogar, Neuhaus, Miller, & Gorno-Tempini, 2009; Rohrer, Rossor, & Warren, 2010).

Hace una década los estudios sobre los trastornos de lectura en APP no fluente eran prácticamente inexistentes (Brambati et al., 2009). Algunos estudios de caso (Snowden, Kindell, Thompson, Richardson, & Neary, 2012; Zhou et al., 2013) y comparaciones de grupos de pacientes con las tres variantes de APP (Henry, Beeson, Alexander, & Rapcsak, 2012; Matías-Guiu et al., 2017; Rohrer et al., 2010; Woollams & Patterson, 2012) comenzaron a indicar que la dislexia es un elemento presente en los pacientes con APP no fluente (Rohrer et al., 2010; Woollams & Patterson, 2012).

Los pacientes con APP no fluente han sido diagnosticados en su mayoría con dislexia fonológica (Henry et al., 2012; Matías-Guiu et al., 2017; Rohrer et al., 2010; Woollams & Patterson, 2012) aunque algunos casos reportan también dislexia superficial (Watt, Jokel, & Behrmann, 1997) y dislexia profunda (Snowden et al., 2012). Woollams y Patterson (2012) estudiaron a un grupo de 16 pacientes con APP no fluente. Sus pacientes presentaron dislexia de superficie para palabras de baja frecuencia y dislexia fonológica. Adicionalmente, los puntajes en la denominación predijeron la severidad de los trastornos para la lectura oral. Estos autores proponen el uso de los modelos conexionistas (e.g., Seidenberg & McClelland, 1989) para explicar las dificultades en la lectura oral y en la expresión del lenguaje y concluyen que ambos trastornos comparten una misma causa: el deterioro progresivo en el procesamiento fonológico.

Los estudios citados se han centrado en la caracterización de la lectura oral de la APP no fluente (Snowden et al., 2012; Watt et al., 1997), ya sea para compararlos con otras variantes de APP (Caramazza & Badecker, 1989; Matías-Guiu et al., 2017; Rohrer et al., 2010; Woollams & Patterson, 2012) o bien para estudiar la relación entre lectura oral y otras tareas de la expresión del lenguaje como la denominación (Woollams & Patterson, 2012). Sin embargo, no se concluye si los trastornos en la lectura afectan de igual manera a la lectura oral y a la comprensión de la lectura de palabras.

La literatura también ha concluido que estos pacientes conservan relativamente la capacidad de realizar tareas de comprensión auditiva de palabras (Brambati et al., 2009; Carthery-Goulart, Knibb, Patterson, & Hodges, 2011; Croot, Patterson, & Hodges, 1998; Henry et al., 2012; Hodges & Patterson, 1996), pero la relación entre la comprensión de la lectura y la comprensión auditiva no ha sido suficientemente explorada. Por otro lado, la ejecución en diferentes etapas en el input en la lectura, como el reconocimiento visual de palabras y la comprensión, tampoco han sido comparadas.

En este estudio se buscó ampliar el conocimiento sobre la lectura en un caso de APP no fluente con especial interés en los procesos de comprensión en el nivel léxico. Mediante tres experimentos se evaluó tanto el reconocimiento visual de palabras como la comprensión visual y auditiva del paciente. Adicionalmente, se evaluó la eficiencia en la lectura y se controlaron los estímulos para poder evaluar las interacciones de las representaciones ortográficas y semánticas. La metodología permitió realizar la interpretación de los trastornos del paciente dentro del marco teórico de los modelos conexionistas.

Descripción del caso

SHL era un hombre diestro de 65 años, monolingüe, hablante nativo del español, con alta escolaridad (16 años) y que trabajaba como profesor de pedagogía en nivel licenciatura. En 2014 sus alumnos notaron dificultades en su lenguaje consistentes en ritmo lento de las emisiones y problemas en la recuperación del léxico. Según el reporte del familiar estas alteraciones han aumentado con el paso del tiempo limitando su fluidez progresivamente. Tanto SHL como su familiar negaron signos neurológicos súbitos asociados al inicio de su sintomatología. Debido a sus problemas en el lenguaje SHL abandonó las clases, pero continuó trabajando en la universidad, principalmente organizando actividades culturales. SHL vivía solo y siempre asistía a las evaluaciones puntualmente. Nunca fueron reportadas quejas subjetivas de pérdida de la memoria o trastornos conductuales por el paciente ni por sus familiares. SHL ingresó al Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" en noviembre de 2016 para verificar su evolución neurológica y sus problemas lenguaje. La Figura 1 muestra su estudio de imagen en donde se observa atrofia en el hemisferio izquierdo, de mayor intensidad en el lóbulo frontal y la ínsula.

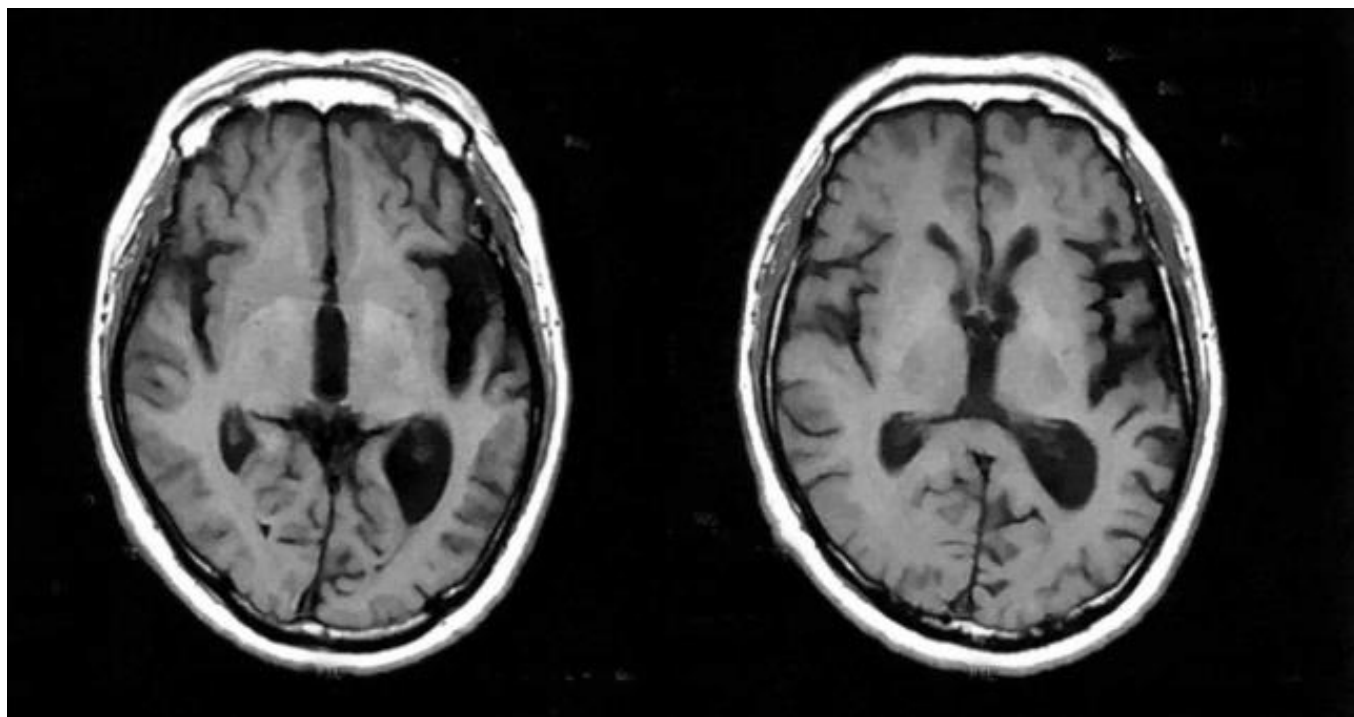


Figura 1. Estudio de imagen del paciente SHL. Se observa atrofia de predominio en el lóbulo frontal e ínsula del hemisferio izquierdo.

Evaluación de las funciones del lenguaje. SHL fue remitido al servicio de Neurolingüística donde su lenguaje fue valorado clínicamente mediante la aplicación del Test de Afasias de Western, versión en español (Kertesz, Pascual-Leone, & Pascual-Leone, 1990) y el Test de denominación de Boston (Kaplan, Goodglass, & Weintraub, 1983) (los resultados se encuentran en la Tabla 1). Su lenguaje fue no fluido, consistente en frases cortas con mala estructuración sintáctica, con predominio de palabras de clase abierta y mala conjugación de verbos. Logró repetir fonemas, palabras cortas y frases comunes. En la prueba de denominación de Boston obtuvo 61.67% de aciertos y mejoró con claves fonológicas (18.33% de aciertos con claves). Utilizó circunloquios o gestos cuando no pudo recuperar las palabras. Comprendió léxico y logró realizar adecuadamente órdenes simples, pero fue incapaz de realizar órdenes sintácticamente complejas. Tanto la exploración clínica como los resultados del Test de Western indicaron que SHL es un paciente con afasia de Broca.

Tabla 1.

Resultados de SHL en las pruebas del lenguaje.

Prueba	Aciertos
Test de Afasias de Western	
Habla espontánea	
Contenido informativo	6/10
Fluidez	4/10
Comprensión	
Preguntas sí/no	48/60
Reconocimiento auditivo de las palabras	53/60
Órdenes seriadas	42/80
Repetición	34/100
Denominación	
Nombrar objetos	38/60
Fluidez de palabra	9/20
Capacidad de formar frases	0/10
Capacidad de responder	8/10

Coefficiente de afasia (AQ)	20.05
Lectura y escritura	
Lectura	48/100
Escritura	63.5/100
Test de vocabulario de Boston	
Espontaneo	37/60
Con claves fonológicas	11/60

Conclusión del caso. Reportes previos muestran que los pacientes con APP no fluente presentan atrofia en la región inferior del lóbulo frontal y en la parte anterior de la ínsula (Gorno-Tempini et al., 2011; Gorno-Tempini et al., 2004; Mesulam, Wieneke, Thompson, Rogalski, & Weintraub, 2012; Nestor et al., 2003; Schroeter, Raczka, Neumann, & Yves von Cramon, 2007), lo que coincide con los cambios observados en el estudio de imagen de SHL. La aparición progresiva y no súbita de los trastornos del lenguaje reportada en el interrogatorio y las características clínicas del lenguaje de SHL, consistentes principalmente en falta de fluidez y trastornos en la sintaxis tanto para la comprensión como para la expresión, concuerdan con los criterios de diagnóstico de APP en su variante no fluente (Gorno-Tempini et al., 2011).

Material y método

Los resultados de las pruebas aplicadas a SHL fueron comparados con los de un grupo control de cinco hombres de lateralidad diestra emparejados con el paciente según edad ($M=64.4$ años, $DE=1.67$; $t\text{-modificada}=.328$; $p=.380$) y escolaridad ($M=15.6$ años, $DE=.894$; $t\text{-modificada}=.408$; $p=.352$). SHL y los participantes del grupo control firmaron el consentimiento informado para participar en el estudio según los lineamientos de la Declaración de Helsinki (World Medical Association, 2013). Para comparar los resultados de las pruebas aplicadas a SHL y al grupo control se utilizó la prueba *t de Student modificada* de Crawford y Howell (Crawford & Garthwaite, 2002; Crawford & Howell, 1998). La evaluación de los efectos de las variables de categoría gramatical, tiempo y frecuencia se realizaron con la prueba chi cuadrada.

Corpus. El corpus consistió en 120 palabras de dos sílabas (5-6 letras) que fueron utilizadas en los tres experimentos. Se manipuló ortogonalmente la categoría gramatical (*sustantivos, verbos*) y la frecuencia de ocurrencia de las palabras (*alta*: $M=60.43$, $rango=377.79-28.69$; *baja*: $M=2.49$, $rango= 5.53-0.40$) (valores extraídos de Silva-Pereyra, Rodríguez-Camacho, Prieto-Corona, & Aubert, 2014) obteniendo cuatro categorías de 30 palabras cada una. Se controlaron los efectos de la estructura morfológica (Rueckl, 2010) y de la edad de adquisición de las palabras (Bastiaanse, Wieling, & Wolthuis, 2016; Brysbaert & Ellis, 2015; Nickels & Howard, 1995; Rochford & Williams, 1962). Se utilizaron palabras sin morfología flexiva (i.e., sustantivos en singular y verbos en infinitivo) y la edad de adquisición (valores tomados de Alonso, Fernandez, & Díez, 2014) en las cuatro categorías de palabras (sustantivos de alta frecuencia, sustantivos de baja frecuencia, verbos de alta frecuencia, verbos de baja frecuencia) fue similar $F(3,116)=.792$, $p=.501$.

Reconocimiento visual de palabras

La *decisión léxica* se utiliza para estudiar la naturaleza del reconocimiento visual o auditivo de las palabras (Forster, 1976). La evidencia que prueba la existencia de un almacén de representaciones léxicas independientes del sistema semántico proviene de experimentos de decisión léxica tanto en personas normales (Forster & Chambers, 1973) como en pacientes con lesiones cerebrales, estos últimos exitosos en la realización de tareas de decisión léxica pero incapaces en la comprensión de palabras (Franklin, 1989). La eficiencia en la lectura fue evaluada mediante el control de tiempo de exposición de los estímulos. Para un lector promedio con un proceso de lectura eficiente 100 ms es tiempo suficiente para iniciar el procesamiento léxico de una palabra (Sereny, Rayner, & Posner, 1998). En este estudio se utilizaron dos condiciones de tiempo: 100 ms y tiempo ilimitado (> 1000 ms).

Procedimiento. Los estímulos fueron las 120 palabras del corpus, 120 pseudopalabras y 120 no-palabras. Las pseudopalabras fueron *pseudosustantivos* y *pseudoverbos* (Shapiro et al., 2005; Shapiro & Caramazza, 2003a) creadas cambiando una letra de las palabras reales del corpus sin afectar las terminaciones de palabra (e.g., sustantivo: *bolsa* - pseudosustantivo: *bilsa*; verbo: *comer* - pseudoverbo: *lomer*). Las no-palabras se crearon combinando cadenas de dos sílabas, respetando las reglas del

español y la estructura de las palabras, por ejemplo, para la palabra *bolsa* con estructura CVC-CV se creó la no-palabra *dufse*. Los estímulos fueron pseudoaleatorizados en tres bloques para controlar fuentes de invalidación interna de maduración e historia (Babbie, 2009; Campbell & Stanley, 1963; Christensen, 2007). Cada bloque contenía 120 reactivos: 40 palabras, 40 pseudopalabras y 40 no-palabras. Los estímulos se presentaron al centro del monitor de una computadora de 14" después de la aparición de un punto de fijación (200 ms). Se solicitó al paciente decir "Sí" si el estímulo era una palabra real. El corpus fue presentado en dos ocasiones, a 100 ms y durante tiempo ilimitado (> 1000 ms).

Resultados. La tabla 2 muestra los resultados de SHL y del grupo control. En los participantes sanos no se observó efecto de las variables manipuladas. En total SHL tuvo peor ejecución que el grupo control tanto a 100 ms (t -modificada = -47.661, $p < .001$) como a > 1000 ms (t -modificada = -85.607, $p < .001$). Sin embargo, en los sustantivos su ejecución fue considerablemente buena, obteniendo 100% de aciertos en sustantivos de alta frecuencia en > 1000 ms. En la ejecución total, SHL no mostró efecto del tiempo de exposición ($\chi^2 = 2.088$, $p = .148$) pero sí presentó diferencias con respecto al tipo de estímulo ($\chi^2 = 98.662$, $p < .001$) consistentes en mejor puntaje en palabras (90.8%), seguido por no-palabras (79.2%) y pseudopalabras, en las que obtuvo un porcentaje cercano al azar (52.18%). Las variables de frecuencia ($\chi^2 = 4.227$, $p = .040$) y categoría gramatical ($\chi^2 = 6.988$, $p = .008$) únicamente mostraron un efecto en palabras cuando se presentaron a 100 ms, además de observarse interacciones entre estas dos variables a 100 ms. Mientras que SHL presentó puntajes iguales en los sustantivos de alta y baja frecuencia (96.7% para ambos), en verbos de alta frecuencia (93.3%) y baja frecuencia (70.0%) se encontraron diferencias ($\chi^2 = 5.455$, $p = .020$).

Tabla 2.

Decisión léxica. Número y porcentaje de respuestas correctas de SHL y media (DE) para el grupo control.

Tipo de estímulo	N	SHL				Control			
		100ms		>1000ms		100ms		>1000ms	
		N	%	N	%	M	DE	M	DE
Palabras	120	107	89.2%	111	92.5%	119.8	(0.4)	120	(--)
<i>Sustantivo</i>	60	58	96.7%	58	96.7%	60.0	(--)	60.0	(--)
Alta frecuencia	30	29	96.7%	30	100.0%	30.0	(--)	30.0	(--)
Baja frecuencia	30	29	96.7%	28	93.3%	30.0	(--)	30.0	(--)
<i>Verbo</i>	60	49	81.7%	53	88.3%	59.8	(0.4)	60.0	(--)
Alta frecuencia	30	28	93.3%	26	86.7%	29.8	(0.4)	30.0	(--)
Baja frecuencia	30	21	70.0%	27	90.0%	30.0	(--)	30.0	(--)
Pseudopalabras	120	59	49.2%	66	55.0%	118.6	(1.1)	119.4	(0.9)
<i>Sustantivo</i>	60	26	43.3%	36	60.0%	59.6	(0.5)	59.8	(0.4)
Alta frecuencia	30	13	43.3%	17	56.7%	29.6	(0.5)	30.0	(--)
Baja frecuencia	30	13	43.3%	19	63.3%	30.0	(--)	29.8	(0.4)
<i>Verbo</i>	60	33	55.0%	30	50.0%	59.0	(1)	59.6	(0.5)
Alta frecuencia	30	17	56.7%	16	53.3%	29.4	(0.9)	30.0	(--)
Baja frecuencia	30	16	53.3%	14	46.7%	29.6	(0.5)	29.6	(0.5)
No palabras	120	92	76.7%	98	81.7%	118.8	(0.8)	120.0	(--)
TOTAL	360	258	71.7%	275	76.4%	357.2**	(1.9)	359.4**	(0.9)

Diferencia entre SHL y los controles (t -modificada): ** $p < .001$.

Comprensión de palabras a través de la lectura

Procedimiento. Se utilizaron las 120 palabras del corpus y cuatro imágenes como opciones de respuesta, las cuales correspondían a: 1) la imagen correcta, 2) un vecino ortográfico, 3) una palabra con relación semántica y 4) un distractor.

Como se muestra en la Figura 2, cada ensayo inició con un punto de fijación (200 ms) seguido de una palabra en letras minúsculas (100 ms). Posteriormente aparecieron las cuatro imágenes por tiempo ilimitado. SHL debía señalar la imagen correcta. La tarea se presentó con un tiempo de exposición de la palabra de 100 ms y > 1000 ms. Se realizó el registro de los aciertos y del tipo de errores.



Figura 2. Ejemplo de un reactivo de la tarea *comprensión de lectura*.

Resultados. La tabla 3 muestra que SHL puntuó peor que el grupo control tanto a 100 ms ($t\text{-modificada} = -24.718, p < .001$) como a > 1000 ms ($t\text{-modificada} = -114.108, p < .001$). En el total de aciertos, SHL presentó efecto del tiempo ($\chi^2 = 10.980, p = .001$). Sin embargo, los efectos de las variables controladas fueron diferentes en las dos condiciones de tiempo. A 100 ms, SHL comprendió mejor los sustantivos (78.3%) que los verbos (61.7%) ($\chi^2 = 3.968, p = .046$) sin efecto de la frecuencia ($\chi^2 = .159, p = .690$). Mientras que en la condición de > 1000 ms ningún efecto de frecuencia ni categoría gramatical fue significativo. El patrón de errores también cambió con respecto al tiempo. A 100 ms la cantidad de errores ortográficos y semánticos es similar (13.3% vs 15.0%), no así para la condición de > 1000 ms en la cual la cantidad de errores semánticos disminuye (3.33%).

Tabla 3.

Emparejamiento de palabras. Aciertos y tipos de errores de SHL y media (DE) de aciertos para el grupo control.

Tipo de palabra	N	SHL								Control	
		Aciertos		Errores ortográficos		Errores semánticos		Errores con distractores		M	DE
		N	%	N	%	N	%	N	%		
Emparejamiento de palabras 100ms											
Sustantivo	60	47	78.3%	10	16.7%	3	5.0%	0	0.0%	59.8	(0.4)
Alta frecuencia	30	24	80.0%	5	16.7%	1	3.3%	0	0.0%	30.0	(--)
Baja frecuencia	30	23	76.7%	5	16.7%	2	6.7%	0	0.0%	29.8	(0.4)
Verbo	60	37	61.7%	6	10.0%	15	25.0%	2	3.3%	59.4	(0.9)
Alta frecuencia	30	19	63.3%	3	10.0%	7	23.3%	1	3.3%	30.0	(--)
Baja frecuencia	30	18	60.0%	3	10.0%	8	26.7%	1	3.3%	29.4	(0.9)
Total 100ms	120	84	70.0%	16	13.3%	18	15.0%	2	1.7%	119.2**	(1.3)
Emparejamiento de palabras >1000ms											
Sustantivo	60	52	86.7%	6	10.0%	2	3.3%	0	0.0%	60.0	(--)
Alta frecuencia	30	26	86.7%	3	10.0%	1	3.3%	0	0.0%	30.0	(--)
Baja frecuencia	30	26	86.7%	3	10.0%	1	3.3%	0	0.0%	30.0	(--)
Verbo	60	53	88.3%	5	8.3%	2	3.3%	0	0.0%	60.0	(--)

Alta frecuencia	30	28	93.3%	1	3.3%	1	3.3%	0	0.0%	30.0	(--)
Baja frecuencia	30	25	83.3%	4	13.3%	1	3.3%	0	0.0%	30.0	(--)
Total >1000ms	120	105*	87.5%	11	9.2%	4	3.3%	0	0.0%	120.0**	(--)

Diferencia entre SHL y los controles (*t-modificada*): ** $p < .001$.

Diferencia entre 100ms y >1000ms en SHL: * $\chi^2 = 10.980$, $p = .001$

Comprensión auditiva

Procedimiento. Este experimento consistió en una tarea de emparejamiento de palabras con imágenes: las palabras fueron leídas a SHL en voz alta para su procesamiento auditivo. Se utilizaron las 120 palabras del corpus y las imágenes de las opciones de respuesta de *la tarea de comprensión de palabras a través de la lectura*. En cada ensayo se presentó una palabra leída en voz alta y las cuatro imágenes por tiempo ilimitado. SHL debía señalar la imagen correcta. Se realizó el registro de los aciertos y el tipo de errores.

Resultados. La tabla 4 muestra que SHL logró un puntaje alto (94.2%) en la comprensión auditiva sin efectos de frecuencia ($\chi^2 = .152$, $p = .697$) ni de categoría gramatical ($\chi^2 = .152$, $p = .697$). La comparación de la ejecución entre la comprensión visual y auditiva mostró una disociación entre lectura a 100 ms (70.0%) y comprensión auditiva (94.2%) ($\chi^2 = 23.827$, $p < .001$). Sin embargo, al ofrecer tiempo ilimitado en la lectura (> 1000 ms = 87.5%), SHL obtiene puntajes similares en ambas tareas ($\chi^2 = 3.203$, $p = .074$).

Tabla 4.

Número y porcentaje de respuestas correctas de SHL para la comprensión auditiva y el emparejamiento de palabras. Media (DE) de aciertos para el grupo control en la comprensión auditiva.

Tipo de palabra	N	SHL						Control	
		Comprensión auditiva		Emparejamiento 100ms		Emparejamiento >1000ms		Comprensión auditiva	
		N	%	N	%	N	%	M	DE
<i>Sustantivo</i>	60	57	95.0%	47	78.3%	52	86.7%	60.0	(--)
Alta frecuencia	30	29	96.7%	24	80.0%	26	86.7%	30.0	(--)
Baja frecuencia	30	28	93.3%	23	76.7%	26	86.7%	30.0	(--)
<i>Verbo</i>	60	56	93.3%	37	61.7%	53	88.3%	60.0	(--)
Alta frecuencia	30	28	93.3%	19	63.3%	28	93.3%	30.0	(--)
Baja frecuencia	30	28	93.3%	18	60.0%	25	83.3%	30.0	(--)
Total	120	113	94.2%	84	70.0%	105	87.5%	120.0	(--)

Discusión

A través de este estudio de caso se buscó profundizar el conocimiento sobre los trastornos en la lectura en APP no fluente. Los resultados mostraron que SHL presenta trastornos en la comprensión de palabras a través de la lectura y que tales trastornos están directamente relacionados con el tiempo de exposición de los estímulos. A continuación se ofrece una interpretación de los trastornos del paciente dentro del marco teórico de los modelos conexionistas para la lectura.

Modelos conexionistas y el caso de SHL. Los modelos conexionistas suponen que la lectura se realiza mediante la interacción de unidades semánticas, ortográficas y fonológicas (Seidenberg & McClelland, 1989; Woollams et al., 2014). En el nivel ortográfico, el modelo de procesamiento distribuido en paralelo, propone la existencia de tres niveles: rasgos, letras y palabras (McClelland & Rumelhart, 1981). Los modelos conexionistas permiten suponer que en el nivel semántico también existe activación e inhibición de entidades semánticas multimodales y que tales entidades se encuentran organizadas con base en los rasgos semánticos que comparten (Dell, Schwartz, Martin, Saffran, & Gagnon, 1997).

Existen justificaciones teóricas y empíricas para asegurar que los trastornos de SHL no corresponden al nivel de rasgos o de letras. Los trastornos en estos niveles dan como resultado alexia pura, síndrome que se presenta por lesiones en el lóbulo occipital del hemisferio izquierdo (Cohen, 2003; Damasio & Damasio, 1986; Dejerine, 1892). Sin embargo, tanto la

exploración clínica como el estudio de imagen realizado en SHL apuntan a una lesión en el lóbulo frontal. Por otro lado, si se tratara de alexia pura el tiempo de exposición afectaría de manera similar a todos los tipos de estímulos (palabras, pseudopalabras y no-palabras), pero en el caso de SHL el efecto del tiempo se observa principalmente en palabras.

Si los trastornos fueran resultado de la pérdida de las representaciones ortográficas de las palabras, SHL no lograría realizar la tarea de decisión léxica y emparejar palabras en ninguna de las condiciones de tiempo. Sin embargo, si se otorga tiempo suficiente para la tarea, SHL puede comprender a través de la lectura con una relativamente buena tasa de éxito. Existe la posibilidad de que SHL estuviera resolviendo la tarea mediante un proceso fonológico pero los efectos *top-down* que se presentan en la decisión léxica (i.e., falsos positivos en pseudopalabras) apuntan a que las representaciones de las palabras se mantienen. Por último, SHL no presenta trastornos en la comprensión auditiva de ningún tipo de palabras y conserva la capacidad para comprender palabras a través de la lectura en la condición de > 1000 ms, lo que sugiere que los trastornos en la lectura no son resultado de deterioro en las representaciones léxico-semánticas multimodales (Hillis et al., 2006; Thompson, Lukic, King, Mesulam, & Weintraub, 2012).

Si bien el procesamiento en paralelo de SHL no está deteriorado como sucede en los pacientes con lectura letra a letra, cabe la posibilidad de que se presenten trastornos en la eficiencia o velocidad con la que se realiza el procesamiento. La hipótesis de ralentización en el acceso a las representaciones léxicas (en este caso ortográficas) ha sido previamente documentada. Estudios de *priming* en tareas de decisión léxica en pacientes con afasia de Broca (Love, Swinney, Walenski, & Zurif, 2008; Prather, Zurif, Love, & Brownell, 1997; Prather, Shapiro, Zurif, & Swinney, 1991) sugieren que la lentitud en el acceso es una característica que se presenta en pacientes con lesiones frontales. En el caso de SHL la lentitud en el acceso al léxico es mayor en los verbos.

SHL presenta también trastornos en la inhibición de los competidores ortográficos y semánticos relacionados con la eficiencia. Por ejemplo, en el emparejamiento de palabras a 100 ms se presentan más errores semánticos que a > 1000 ms. De manera similar, los errores ortográficos en el emparejamiento de palabras y los falsos positivos en las pseudopalabras utilizadas en la decisión léxica pueden interpretarse como una incapacidad para rechazar estímulos similares a las representaciones ortográficas que tiene almacenadas. El lóbulo frontal se encarga de la planeación, la inhibición, el monitoreo y la anticipación de la conducta (Fridriksson, Nettles, Davis, Morrow, & Montgomery, 2006). Los trastornos en la lectura de SHL parecen coincidir con las funciones que juega el lóbulo frontal en los procesos cognoscitivos, dando como resultado que cuando las tareas exigen un procesamiento eficiente, los trastornos léxicos “centrales” del paciente (i.e., los déficits en verbos característicos de pacientes con afasia por lesiones frontales) son más evidentes. Por esto, los efectos de frecuencia y categoría gramatical únicamente se manifiestan a 100 ms.

Trastornos léxicos en APP no fluente. El paralelismo existente en las características clínicas de la APP no fluente y la afasia de Broca (Thompson & Mack, 2014) apunta a que los trastornos léxicos en ambos pacientes son similares. En la afasia de Broca se presentan déficits específicos en el uso de verbos, que conforman una doble disociación con los pacientes con afasia anómica, quienes presentan deterioro en el uso de sustantivos (Vigliocco, Vinson, Druks, Barber, & Cappa, 2011). La disociación entre sustantivos y verbos ha sido estudiada en APP no fluente tanto en tareas de expresión (Thompson, Ballard, Tait, Weintraub, & Mesulam, 1997; Thompson, Cho, et al., 2012; Wilson et al., 2010) como de denominación (Hillis et al., 2006; Hillis, Tuffiash, & Caramazza, 2002; Thompson, Lukic, et al., 2012; Zhou et al., 2013), encontrando mejor ejecución en sustantivos que en verbos en el contexto de una buena comprensión auditiva para ambos tipos de palabras. Este último hecho sugiere que los trastornos en el uso de verbos no son resultado de deterioro en las representaciones léxico semánticas (Hillis et al., 2006; Thompson, Lukic, et al., 2012).

SHL obtuvo los mismos resultados en la tarea de comprensión auditiva, pero exhibió un deterioro significativo en la comprensión de los verbos y la comprensión de los sustantivos a través de la lectura. De manera similar, déficits específicos en la producción de palabras de una categoría gramatical (sustantivos, verbos) en una modalidad de procesamiento han sido previamente reportadas tanto en APP no fluente (Hillis et al., 2002) como en afasia por infarto (Rapp & Caramazza, 2002; Shapiro & Caramazza, 2003b). Es necesario señalar que la diferencia en la ejecución entre sustantivos y verbos está directamente relacionada con la eficiencia en la lectura, pues las dificultades para los verbos únicamente se presentan cuando la tarea se realiza a 100 ms. Los resultados permiten concluir que la disociación entre verbos y sustantivos no es un trastorno específico para la lectura, sino un efecto de un trastorno general en el lenguaje del paciente.

El objetivo de este estudio fue el de describir los trastornos de lectura en un paciente con APP no fluente. Los resultados mostraron que SHL presenta dificultades en la comprensión de palabras a través de la lectura directamente relacionados con el tiempo de exposición de los estímulos. Estas dificultades fueron interpretadas como una disminución en la eficiencia de la

lectura, lo que sugiere que la función del lóbulo frontal en la lectura está relacionada con la eficiencia. Debido a la similitud entre la APP no fluente y la afasia de Broca, futuras investigaciones podrán considerar la evaluación del efecto del tiempo en otros pacientes con lesiones frontales.

REFERENCIAS

- Alonso, M. A., Fernandez, A., & Díez, E. (2014). Subjective age-of-acquisition norms for 7,039 Spanish words. *Behavior Research Methods*, 47(1), 268–274. <https://doi.org/10.3758/s13428-014-0454-2>
- Babbie, E. (2009). *The Practice of Social Research*. USA: Cengage Learning.
- Bastiaanse, R., Wieling, M., & Wolthuis, N. (2016). The role of frequency in the retrieval of nouns and verbs in aphasia. *Aphasiology*, 30(11), 1221–1239. <https://doi.org/10.1080/02687038.2015.1100709>
- Brambati, S. M., Ogar, J., Neuhaus, J., Miller, B. L., & Gorno-Tempini, M. L. (2009). Reading disorders in primary progressive aphasia: A behavioral and neuroimaging study. *Neuropsychologia*, 47(8–9), 1893–1900. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.02.033>
- Brysbaert, M., & Ellis, A. W. (2015). Aphasia and age of acquisition: are early-learned words more resilient? *Aphasiology*, 30(11), 1240–1263. <https://doi.org/10.1080/02687038.2015.1106439>
- Campbell, D., & Stanley, J. (1963). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Chicago: Rand McNally & Company.
- Caramazza, A., & Badecker, W. (1989). Patient Classification in Neuropsychological. *Brain & Cognition*, 10, 256–295.
- Carthey-goulart, M. T., Knibb, J. A., Patterson, K., & Hodges, J. R. (2011). Neuropsychological Characterization and Differentiation. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, 00(00), 1–8.
- Chiacchio, L., Grossi, D., Stanzione, M., & Trojano, L. (1993). Slowly progressive aphasia associated with surface dyslexia. *Cortex*, 29(1), 145–152.
- Christensen, L. B. (2007). *Experimental Methodology*. USA: Pearson.
- Cohen, L. (2003). Visual Word Recognition in the Left and Right Hemispheres: Anatomical and Functional Correlates of Peripheral Alexias. *Cerebral Cortex*, 13(12), 1313–1333. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhg079>
- Crawford, J. R., & Garthwaite, P. H. (2002). Investigation of the single case in neuropsychology: confidence limits on the abnormality of test scores and test score differences. *Neuropsychologia*, 40(8), 1196–1208. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(01\)00224-X](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(01)00224-X)
- Crawford, J. R., & Howell, D. C. (1998). Comparing an Individual's Test Score Against Norms Derived from Small Samples. *The Clinical Neuropsychologist (Neuropsychology, Development and Cognition: Section D)*, 12(4), 482–486. <https://doi.org/10.1076/clin.12.4.482.7241>
- Croot, K., Patterson, K., & Hodges, J. R. (1998). Single word production in nonfluent progressive aphasia. *Brain and Language*, 61(2), 226–273. <https://doi.org/10.1006/brln.1997.1852>
- Damasio, A. R., & Damasio, H. (1986). Hemianopia Hemiachromatopsia and the Mechanisms of Alexia. *Cortex*, 22(1), 161–169.
- Dejerine, J. (1892). Contribution à l'étude anatomo-pathologique et clinique des différentes variétés de cécité verbale. *Mémoires de La Société de Biologie*, 4, 61–90.
- Dell, G. S., Schwartz, M. F., Martin, N., Saffran, E. M., & Gagnon, D. A. (1997). Lexical access in aphasics and nonaphasic speakers. *Psychological Review*, 104(4), 801–838.
- Forster, K. I. (1976). Accessing the mental lexicon. In J. Wales & E. Walker (Eds.), *New approaches to language mechanisms* (pp. 257–287). Amsterdam: North-Holland.
- Forster, K. I., & Chambers, S. M. (1973). Lexical access and naming time. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12(6), 627–635. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(73\)80042-8](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(73)80042-8)
- Franklin, S. (1989). Dissociations in auditory word comprehension; evidence from nine fluent aphasic patients. *Aphasiology*, 3(3), 189–207. <https://doi.org/10.1080/02687038908248991>
- Fridriksson, J., Nettles, C., Davis, M., Morrow, L., & Montgomery, A. (2006). Functional communication and executive function in aphasia. *Clinical Linguistics and Phonetics*, 20(6), 401–410. <https://doi.org/10.1080/02699200500075781>
- Gorno-Tempini, M. L., Dronkers, N. F., Rankin, K. P., Ogar, J. M., Phengrasamy, L., Rosen, H. J., ... Miller, B. L. (2004). Cognition and anatomy in three variants of primary progressive aphasia. *Annals of Neurology*, 55(3), 335–346. <https://doi.org/10.1002/ana.10825>
- Gorno-Tempini, M. L., Hillis, A. E., Weintraub, S., Kertesz, A., Mendez, M., Cappa, S. F., ... Grossman, M. (2011). Classification of primary progressive aphasia and its variants. *Neurology*, 76(11), 1006–1014. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e31821103e6>
- Grossman, M., Mickanin, J., Onishi, K., Hughes, E., D'Esposito, M., Ding, X. S., ... Reivich, M. (1996). Progressive nonfluent aphasia: Language, cognitive, and PET measures contrasted with probable Alzheimer's disease. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 8(2), 135–154. <https://doi.org/10.1162/jocn.1996.8.2.135>
- Henry, M. L., Beeson, P. M., Alexander, G. E., & Rapcsak, S. Z. (2012). Written Language Impairments in Primary Progressive Aphasia: A Reflection of Damage to Central Semantic and Phonological Processes. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 24(2), 261–275. https://doi.org/10.1162/jocn_a_00153
- Hillis, A. E., Heidler-Gary, J., Newhart, M., Chang, S., Ken, L., & Bak, T. H. (2006). Naming and comprehension in primary progressive aphasia: The influence of grammatical word class. *Aphasiology*, 20(2–4), 246–256. <https://doi.org/10.1080/02687030500473262>
- Hillis, A. E., Tuffiash, E., & Caramazza, A. (2002). Modality-specific deterioration in naming verbs in nonfluent primary progressive aphasia. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14(7), 1099–1108. <https://doi.org/10.1162/089892902320474544>
- Hodges, J. R., & Patterson, K. (1996). Nonfluent progressive aphasia and semantic dementia: a comparative neuropsychological study. *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS*, 2(6), 511–24. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9375155>
- Hodges, J. R., Patterson, K., Oxbury, S., & Funnell, E. (1992). Semantic dementia. Progressive fluent aphasia with temporal lobe atrophy. *Brain: A Journal of Neurology*, 115 (Pt 6(6), 1783–806. <https://doi.org/10.1093/brain/115.6.1783>
- Josephs, K. A., Duffy, J. R., Strand, E. A., Whitwell, J. L., Layton, K. F., Parisi, J. E., ... Petersen, R. C. (2006). Clinicopathological and imaging correlates of progressive aphasia and apraxia of speech. *Brain*, 129(6), 1385–1398. <https://doi.org/10.1109/NEWCAS.2006.250934>
- Kaplan, E., Goodglass, H., & Weintraub, S. (1983). *Boston Naming Test*. Philadelphia: Lea & Febiger.
- Kertesz, A., Pascual-Leone, A., & Pascual-Leone, A. (1990). *Batería de afasias de Western*. España: Nau Llibres.

- Leyton, C. E., Villemagne, V. L., Savage, S., Pike, K. E., Ballard, K. J., Piguet, O., ... Hodges, J. R. (2011). Subtypes of progressive aphasia: application of the international consensus criteria and validation using β -amyloid imaging. *Brain*, 134(10), 3030–3043. <https://doi.org/10.1093/brain/awr216>
- Love, T., Swinney, D., Walenski, M., & Zurif, E. (2008). How left inferior frontal cortex participates in syntactic processing: Evidence from aphasia. *Brain and Language*, 107(3), 203–219. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2007.11.004>
- Matías-Guiú, J. A., Cuetos, F., Cabrera-Martín, M. N., Valles-Salgado, M., Moreno-Ramos, T., Carreras, J. L., & Matías-Guiú, J. (2017). Reading difficulties in primary progressive aphasia in a regular language-speaking cohort of patients. *Neuropsychologia*, 101, 132–140. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2017.05.018>
- McClelland, J. L., & Rumelhart, D. E. (1981). An Interactive Activation Model of Context Effects in Letter Perception: Part I. An Account of Basic Findings. *Psychological Review*, 88(5), 375–407. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.88.5.375>
- Mesulam, M. M. (1982). Slowly progressive aphasia without generalized dementia. *Annals of Neurology*, 11(6), 592–8. <https://doi.org/10.1002/ana.410110607>
- Mesulam, M. M. (1987). Primary progressive aphasia--differentiation from Alzheimer's disease. *Annals of Neurology*, 22(4), 533–4. <https://doi.org/10.1002/ana.410220414>
- Mesulam, M. M. (2001). Primary progressive aphasia. *Annals of Neurology*, 49(4), 425–32. <https://doi.org/10.1002/ana.91>
- Mesulam, M. M., Wieneke, C., Thompson, C., Rogalski, E., & Weintraub, S. (2012). Quantitative classification of primary progressive aphasia at early and mild impairment stages. *Brain*, 135(5), 1537–1553. <https://doi.org/10.1093/brain/aww080>
- Nestor, P. J., Graham, N. L., Fryer, T. D., Williams, G. B., Patterson, K., & Hodges, J. R. (2003). Progressive non-fluent aphasia is associated with hypometabolism centred on the left anterior insula. *Brain*, 126(11), 2406–2418. <https://doi.org/10.1093/brain/awg240>
- Nickels, L., & Howard, D. (1995). Aphasic naming: what matters? *Neuropsychologia*, 33(10), 1281–303. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0028-3932\(95\)00102-9](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0028-3932(95)00102-9)
- Prather, P. A., Zurif, E., Love, T., & Brownell, H. (1997). Speed of Lexical Activation in Nonfluent Broca's Aphasia and Fluent Wernicke's Aphasia. *Brain and Language*, 59(3), 391–411. <https://doi.org/10.1006/brln.1997.1751>
- Prather, P., Shapiro, L., Zurif, E., & Swinney, D. (1991). Real-time examinations of lexical processing in aphasics. *Journal of Psycholinguistic Research*, 20(3), 271–81. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/BF01067219>
- Rapp, B., & Caramazza, A. (2002). Selective difficulties with spoken nouns and written verbs: A single case study. *Journal of Neurolinguistics*, 15(3–5), 373–402. [https://doi.org/10.1016/S0911-6044\(01\)00040-9](https://doi.org/10.1016/S0911-6044(01)00040-9)
- Rochford, G., & Williams, M. (1962). Studies in the development and breakdown of the use of names: I. The relationship between nominal dysphasia and the acquisition of vocabulary in childhood. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 25(3), 222–227. <https://doi.org/10.1136/jnnp.25.3.222>
- Rohrer, J. D., Rossor, M. N., & Warren, J. D. (2010). Syndromes of nonfluent primary progressive aphasia: A clinical and neurolinguistic analysis. *Neurology*, 75(7), 603–610. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3181ed9c6b>
- Rosen, H. J., Kramer, J. H., Gorno-Tempini, M. L., Schuff, N., Weiner, M., & Miller, B. L. (2002). Patterns of cerebral atrophy in primary progressive aphasia. *American Journal of Geriatric Psychiatry*, 10(1), 89–97. <https://doi.org/10.1097/00019442-200201000-00011>
- Rueckl, J. G. (2010). Connectionism and the role of morphology in visual word recognition. *The Mental Lexicon*, 5(3), 371–400. <https://doi.org/10.1075/ml.5.3.07rue>
- Schroeter, M. L., Raczka, K., Neumann, J., & Yves von Cramon, D. (2007). Towards a nosology for frontotemporal lobar degenerations-A meta-analysis involving 267 subjects. *NeuroImage*, 36(3), 497–510. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2007.03.024>
- Seidenberg, M. S., & McClelland, J. L. (1989). A distributed, developmental model of word recognition and naming. *Psychological Review*, 96(4), 523–568. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.96.4.523>
- Sereno, S. C., Rayner, K., & Posner, M. (1998). Establishing a time-line of word recognition: evidence from eye movements and event-related potentials. *Neuroreport*, 9, 2195–2200.
- Shapiro, K. A., Mottaghy, F. M., Schiller, N. O., Poeppel, T. D., Fließ, M. O., Müller, H.-W., ... Krause, B. J. (2005). Dissociating neural correlates for nouns and verbs. *NeuroImage*, 24(4), 1058–1067. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2004.10.015>
- Shapiro, K., & Caramazza, A. (2003a). Grammatical processing of nouns and verbs in left frontal cortex? *Neuropsychologia*, 41(9), 1189–1198. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(03\)00037-X](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(03)00037-X)
- Shapiro, K., & Caramazza, A. (2003b). Looming a loom: evidence for independent access to grammatical and phonological properties in verb retrieval. *Journal of Neurolinguistics*, 16(2–3), 85–111. [https://doi.org/10.1016/S0911-6044\(02\)00010-6](https://doi.org/10.1016/S0911-6044(02)00010-6)
- Silva-Pereyra, J., Rodríguez-Camacho, M., Prieto-Corona, B., & Aubert, E. (2014). LEXMEX: Diccionario de frecuencias del español de México. México D.F.: Editorial FES Iztacala UNAM.
- Snowden, J. S., Kindell, J., Thompson, J. C., Richardson, A. M. T., & Neary, D. (2012). Progressive aphasia presenting with deep dyslexia and dysgraphia. *Cortex*, 48(9), 1234–1239. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2012.02.010>
- Thompson, C. K., Ballard, K. J., Tait, M. E., Weintraub, S., & Mesulam, M. (1997). Patterns of language decline in non-fluent primary progressive aphasia. *Aphasiology*, 11(4–5), 297–321. <https://doi.org/10.1080/02687039708248473>
- Thompson, C. K., Cho, S., Hsu, C. J., Wieneke, C., Rademaker, A., Weitner, B. B., ... Weintraub, S. (2012). Dissociations between fluency and agrammatism in primary progressive aphasia. *Aphasiology*, 26(1), 20–43. <https://doi.org/10.1080/02687038.2011.584691>
- Thompson, C. K., Lukic, S., King, M. C., Mesulam, M. M., & Weintraub, S. (2012). Verb and noun deficits in stroke-induced and primary progressive aphasia: The Northwestern Naming Battery. *Aphasiology*, 26(5), 632–655. <https://doi.org/10.1080/02687038.2012.676852>
- Thompson, C. K., & Mack, J. E. (2014). Grammatical impairments in PPA. *Aphasiology*, 28(8–9), 1018–1037. <https://doi.org/10.1080/02687038.2014.912744>
- Vigliocco, G., Vinson, D. P., Druks, J., Barber, H., & Cappa, S. F. (2011). Nouns and verbs in the brain: A review of behavioural, electrophysiological, neuropsychological and imaging studies. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 35(3), 407–426. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2010.04.007>
- Watt, S., Jökel, R., & Behrmann, M. (1997). Surface dyslexia in nonfluent progressive aphasia. *Brain and Language*, 56(2), 211–233. <https://doi.org/10.1006/brln.1997.1742>
- Wilson, S. M., Henry, M. L., Besbris, M., Ogar, J. M., Dronkers, N. F., Jarrold, W., ... Gorno-Tempini, M. L. (2010). Connected speech production in three variants of primary progressive aphasia. *Brain*, 133(7), 2069–2088. <https://doi.org/10.1093/brain/awq129>
- Woollams, A. M., Hoffman, P., Roberts, D. J., Lambon Ralph, M. A., & Patterson, K. E. (2014). What lies beneath: A comparison of reading aloud in pure alexia and semantic dementia. *Cognitive Neuropsychology*, 31(5–6), 461–481. <https://doi.org/10.1080/02643294.2014.882300>
- Woollams, A. M., & Patterson, K. (2012). The consequences of progressive phonological impairment for reading aloud. *Neuropsychologia*, 50(14), 3469–3477. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2012.09.020>

- Woollams, A. M., Ralph, M. A. L., Plaut, D. C., & Patterson, K. (2007). SD-squared: On the association between semantic dementia and surface dyslexia. *Psychological Review*, 114(2), 316–339. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.114.2.316>
- World Medical Association, (WMA). (2013). Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. *Bulletin of the World Health Organization*. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>
- Zhou, J., Wang, J. A., Jiang, B., Qiu, W. J., Yan, B., & Wang, Y. H. (2013). A clinical, neurolinguistic, and radiological study of a Chinese follow-up case with primary progressive aphasia. *Neurocase*, 19(5), 427–433. <https://doi.org/10.1080/13554794.2012.690426>