

# Un acercamiento neurolingüístico al significado de los verbos *ser* y *estar* en construcciones predicativas adjetivales

## *A Neurolinguistic Approach to the Meaning of ser and estar Verbs in Predicate Adjective Constructions*

**Haydée Carrasco-Ortíz**

*Facultad de Lenguas y Letras,  
Universidad Autónoma de Querétaro, México  
haydee.carrasco@uaq.edu.mx*

**Graciela C. Alatorre-Cruz**

*Proyecto de Neurociencias,  
Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, México*

**Juan Silva-Pereyra**

*Proyecto de Neurociencias,  
Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, México*

**Mónica Sanaphre Villanueva**

*Facultad de Lenguas y Letras,  
Universidad Autónoma de Querétaro, México*

**Eva Velásquez Upegui**

*Facultad de Lenguas y Letras,  
Universidad Autónoma de Querétaro, México*

### Resumen

Este trabajo investiga la respuesta neuronal asociada al procesamiento del significado de los verbos copulativos en español *ser* y *estar* por medio de la técnica de potenciales relacionados con eventos (PRE). De acuerdo a distintos enfoques pragmáticos-discursivos (Clements, 2006; Maienborn, 2005), la alternancia *ser/estar* en construcciones CÓPULA+ADJETIVO con referentes inanimados donde ambas cópulas son aceptables (por ejemplo, *La miel es/está dulce*) se encuentra determinada por aspectos semánticos y pragmáticos. Mientras que las predicaciones con *ser* están ligadas a un dominio general de representación, las predicaciones con *estar* estarían restringidas a una situación específica dentro del discurso. El objetivo de este trabajo fue determinar en qué medida la respuesta neuronal de hablantes nativos del español varía en función de los distintos niveles de interpretación semántica y pragmática asociados al uso de los verbos *ser* y *estar*. Los resultados mostraron una mayor amplitud en el componente N400 en respuesta a los adjetivos precedidos por el verbo *estar* (*La miel está dulce*) en comparación con los adjetivos precedidos por el verbo *ser* (*La miel es dulce*). Las diferencias encontradas en el componente N400 pueden reflejar una mayor activación de información semántica y discursiva generadas durante la interpretación de las predicaciones con

*estar* que con *ser*. Estos resultados confirman los enfoques pragmáticos-discursivos que sugieren el uso de la información semántica y pragmática en la comprensión de los verbos copulativos *ser* y *estar*.

**Palabras Clave:** ser, estar, adjetivos predicativos, neurolingüística, N400.

### Abstract

This article studies neuronal response associated with meaning processing of Spanish *ser* and *estar* copulas. Event-related potential (ERP) technique was used. According to several pragmatic and discourse approaches (Clements, 2006; Maienborn, 2005), the *ser/estar* alternation in copula+adjective constructions having inanimate referents where both copulas are accepted (e.g. *La miel es/está dulce*) can be determined by semantic and pragmatic aspects. The objective of the study was to determine how the neuronal response of Spanish language speakers vary according to different semantic and pragmatic levels related with the use of *ser* and *estar* verbs. Results show a larger amplitude in N400 component in response to adjectives preceded by *estar* (*La miel está dulce*) than in those preceded by *ser* (*La miel es dulce*). Differences found in N400 component may show higher semantic and discourse information in *estar* than in *ser* copula during predicative interpretation. These results support pragmatic and discourse approaches suggesting the use of semantic and pragmatic information in copulas *ser* and *estar*.

**Keywords:** *ser-estar* copula, predicate adjective constructions, neurolinguistics, N400 component.

## 1. INTRODUCCIÓN

En español, la distribución de las cópulas *ser* y *estar* en adjetivos predicativos está determinada por una combinación de factores aspectuales (Fernández-Leborans, 1999; Leonetti, 1994) y pragmático-discursivos (Clements, 2006; Maienborn, 2005). A pesar de la cantidad de hipótesis teóricas formuladas para explicar los factores que determinan la alternancia en el uso de *ser* y *estar*, pocos estudios han centrado sus objetivos en los hablantes y en los diferentes significados que estos pueden construir a partir del uso de *ser* y *estar*, especialmente para los casos en los que ambos verbos pueden aparecer con el mismo adjetivo predicativo. Como se ilustra a continuación, algunos adjetivos predicativos pueden aparecer solo con el verbo *ser* (1a), otros solo con el verbo *estar* (1b), pero un gran número de ellos puede ser compatible con ambas cópulas (1c).

- (1)            a. Luisa es/está\* inteligente.  
               b. Luisa es\*/está cansada.  
               c. Luisa es/está alta.

Asimismo, la elección entre *ser* y *estar* parece estar determinada por las características semánticas del sustantivo en la posición del sujeto (Gumiel, 2008). Los sustantivos inanimados que denotan un evento aceptan la combinación con *ser* y rechazan la combinación con *estar*, aun cuando el predicado sea un sintagma preposicional locativo (2a) que aparece habitualmente acompañado de *estar*. Por otro lado, los sustantivos que denotan objetos se combinan principalmente con *estar* (2b). Sin embargo, la caracterización

de la alternancia de *ser* y *estar* se complica sustancialmente cuando el mismo sujeto puede aceptar ambas cópulas (3).

- (2) a. La fiesta es/está\* en la casa.  
b. La silla es\*/está en la casa.
- (3) La mesa es/está grande.

Cabe destacar que este uso alternativo de *ser* y *estar* en algunas construcciones adjetivales corresponde a variaciones dialectales del español, donde investigaciones recientes han reportado una mayor preferencia en el uso de *estar* en el español de América (Malaver, 2012). En este trabajo, nos centraremos en el estudio de las construcciones CÓPULA+ADJETIVO con referentes inanimados donde ambas cópulas son aceptables para la variedad del español mexicano (por ejemplo, *La miel es/está dulce*). Específicamente, investigamos en qué medida el procesamiento de las cópulas *ser* y *estar* en predicaciones adjetivales, precedidas de un sujeto inanimado, puede generar una respuesta neuronal que podría revelar las propiedades semántico-pragmáticas asociadas a la interpretación de cada una de las cópulas. El registro de la respuesta neuronal generada por la lectura de estos verbos en los mismos contextos oracionales nos permitirá dilucidar la relación que se establece entre la información semántica y sintáctica durante la construcción del significado de ambas cópulas.

Dentro de los enfoques teóricos que se han propuesto para caracterizar la alternancia de *ser* y *estar* se encuentran aquellos que se enfocan en el tipo de predicado que acompaña cada una de estas cópulas. Autores como Leonetti (1994) y Fernández-Leborans (1999), basándose en las nociones de Carlson (1977), sugieren que la diferencia entre *ser* y *estar* radica principalmente en el tipo de predicado que seleccionan. Las construcciones predicativas se dividen en predicados de estadio y predicados de individuo. Los predicados de estadio se combinan principalmente con *estar* mientras que los predicados de individuo se combinan con *ser*. Estos autores asumen que los predicados de individuo expresan propiedades estables, no accidentales y atemporales, mientras que los predicados de estadio corresponden a estados transitorios, accidentales o limitados en el tiempo. Así, la lectura de un predicado de individuos permite una interpretación genérica del sujeto, el predicado de estadios en cambio, formaría una interpretación existencial. Dentro de esta propuesta, la distinción entre predicados de individuos y predicados de estadios implica una diferencia de tipo aspectual, donde los predicados de estadios son necesariamente perfectivos (limitados, transitorios), mientras que los predicados de individuos son no perfectivos (estables, duraderos). En otras palabras, el predicado de estadio indica un proceso o un acontecimiento delimitado en el tiempo y ligado al momento de la enunciación, mientras que el predicado de individuo supone un proceso no delimitado o permanente.

Bajo esta misma perspectiva teórica, Gumiel (2008) propone que la distribución entre *ser* y *estar* depende no solo de los dos tipos de predicado, de estadio o de individuo, sino de las posibilidades de algunos adjetivos para combinarse tanto con *ser* como con *estar* (4).

- (4) a. La casa es/está roja.  
b. Luisa es/está feliz.

Los adjetivos en (4) son considerados predicados de individuo, los cuales aparecen principalmente con *ser*, pero que pueden ser transformados en predicados de estadio mediante el mecanismo de la coacción. Este mecanismo de coacción implica la existencia de adjetivos de individuo que pueden considerarse igualmente como adjetivos clasificatorios. Es decir, aquellos adjetivos que denotan propiedades clasificatorias de los individuos como pertenecientes a una categoría específica. Por ejemplo, *Luisa es feliz* implicaría que Luisa pertenece a la clase de los individuos felices, mientras que *Luisa está feliz* no clasificaría a Luisa como perteneciente al grupo de individuos felices, sino que mostraría una cualidad de esta en un espacio y tiempo determinados. De esta forma, Gumiel (2008) sugiere que la coacción aparece en los casos en los que el predicado de individuo se pueda anclar a una situación específica en el tiempo, lo cual genera que el predicado se interprete como acotado y permita la combinación con la cópula *estar*.

Por otro lado, recientes enfoques pragmáticos (Clements, 2006, 2009; Maienborn, 2005) sugieren que la construcción CÓPULA+ADJETIVO proporcionan un marco sintáctico para investigar de qué forma los aspectos semánticos y pragmáticos interactúan entre sí para determinar la selección de la cópula y vehicular distintos significados representados mentalmente por el hablante. De acuerdo con Maienborn (2005), la elección entre el uso de *ser* y *estar* radica en una serie de aspectos pragmático-discursivos relacionados con la perspectiva del hablante dentro de un contexto específico. Mientras que las predicaciones con *ser* estarían ligadas a situaciones generales, las predicaciones con *estar* podrían referir a situaciones discursivas específicas. De acuerdo con esta propuesta, la alternancia *ser/estar* genera diferentes interpretaciones semántico-pragmáticas que pueden ejemplificarse en (5). En (5a), el uso de *estar* restringe el dominio en el cual la propiedad asociada al adjetivo es válida en el contexto específico en el que se genera el discurso, mientras que el uso de *ser* en (5b) no permite anclar la propiedad asociada al adjetivo a ninguna situación discursiva específica.

- (5)           a. Las hojas están amarillas.  
              b. Las hojas son amarillas.

En otras palabras, la selección de *ser* y *estar* depende de la relación pragmática que se establece desde la perspectiva del hablante con un lugar o situación específica. La oración (5a) se interpreta con respecto a otra situación donde las hojas no eran amarillas, sino verdes. Por el contrario, en la oración (5b), la interpretación no implica ninguna comparación con respecto a ninguna situación específica.

Clements (2006, 2009) ofrece una explicación similar desde la pragmática donde el rasgo de *estar* contiene un rasgo locativo (+NEXUS), el cual supone una “conexión” o “nexo” con una situación o estado de la entidad a la que se refiere en el sujeto. La cópula *ser*, en cambio, no contiene el rasgo (-NEXUS), por lo que no presupone ninguna relación con otros estados o situaciones. Es importante resaltar que ambas posturas pragmáticas, tanto la de Maienborn (2005) como la de Clements (2006) consideran el punto de vista del hablante en la selección e interpretación de las cópulas *ser* y *estar*. De esta forma, los rasgos semánticos y sintácticos presentes en la alternancia de *ser* y *estar* pueden modificarse en función de la perspectiva del hablante.

Uno de los principales objetivos del presente estudio es determinar si la actividad neuronal de hispanohablantes nativos puede revelar diferencias en la interpretación de cada uno de los verbos *ser* y *estar*. Para tal efecto, registramos la actividad eléctrica del cerebro de un grupo de hispanohablantes nativos mediante la técnica de los Potenciales Relacionados con Eventos (PRE), mientras ellos leían adjetivos predicativos precedidos de los verbos copulativos *ser* y *estar* dentro de un contexto oracional. El uso de los PRE ha permitido revelar una serie de marcadores electrofisiológicos que permiten monitorear los procesos mentales que los hablantes llevan a cabo durante la comprensión del lenguaje (Kutas y Hillyard, 1980, 1984; Osterhout y Holcomb, 1992). A partir de las medidas obtenidas de las fluctuaciones en la actividad eléctrica del cerebro es posible investigar de qué manera los hablantes procesan distintas estructuras lingüísticas durante la comprensión de oraciones. Un marcador electrofisiológico identificado por su sensibilidad a los rasgos semánticos ha sido descrito en estudios previos como el componente N400 (Kutas y Hillyard, 1980, 1984). Este componente N400 se caracteriza por ser una onda negativa cuyo pico máximo ocurre a los 400 ms después de una discrepancia semántica provocada por una palabra incongruente dentro de una oración, por ejemplo: *\*Yo tomo café con gato*. La amplitud de N400 se relaciona con el grado de activación semántica dada por el contexto oracional y la facilidad con la que el significado de una palabra puede ser integrada a dicho contexto (Holcomb y Grainger, 2006; Kutas y Federmeier, 2000, 2011; Kutas, Van Petten, y Kluender, 2006).

Cabe resaltar, para fines del presente estudio, que la amplitud de la N400 puede reflejar rápidos procesos de integración semántica dentro de un contexto discursivo específico (Hagoort, Hald, Bastiaansen, y Petersson, 2004; Nieuwland y Van Berkum, 2006; St. George, Mannes, y Hoffinan, 1994). Un estudio realizado por Hagoort *et al.* (2004) encontró que las palabras que eran perfectamente plausibles dentro de una oración, pero que no coincidían con el conocimiento que los hablantes tenían de su entorno, generaban una amplitud N400 mayor que aquellas palabras que eran congruentes con la realidad de los participantes. Por ejemplo, una oración semánticamente plausible como *Los trenes holandeses son blancos\** producía un efecto N400 cuando es sabido que los trenes en Holanda son comúnmente amarillos. Estos resultados sugieren que la respuesta N400 puede reflejar la capacidad que tienen los hablantes de integrar información de tipo semántico y pragmático-discursivo de manera simultánea durante la lectura de oraciones.

El presente estudio investiga en qué medida la respuesta eléctrica cerebral, obtenida a partir del componente N400, puede revelar las propiedades semántico-discursivas asociadas a la interpretación de cada una de las cópulas *ser* y *estar*. La actividad eléctrica del cerebro de un grupo de hispanohablantes se registró mientras leían oraciones compuestas de la construcción CÓPULA+ADJETIVO donde ambas cópulas son aceptables (por ejemplo, *El agua es/está clara*). Dado que la amplitud de la N400 está asociada al proceso de integración de la información a nivel semántico-discursivo durante la comprensión de oraciones (Kutas y Federmeier, 2000), esperamos observar una modulación en la amplitud de la N400 en función de las interpretaciones elaboradas a partir de cada una de las cópulas *ser* y *estar*. Asimismo, con base en las propuestas de Clements (2006) y Maienborn (2005), suponemos que las cópulas no vehiculan la misma cantidad de información pragmática-discursiva. Para la interpretación de la construcción *El agua es clara*, las características del agua (en este caso, clara) no implicaría ningún tipo de anclaje a una situación específica previa, mientras

que para la interpretación de la construcción *El agua está clara*, las características del agua dependerían de una situación discursiva específica donde el lector tendría que considerar información suplementaria como el punto de vista del hablante y la comparación con una situación hipotética previa. En este caso, la consideración de la información pragmática-discursiva generada por la construcción *El agua está clara* debería provocar un aumento en la amplitud de la N400. A pesar de que existen todavía pocos estudios de PRE que investigan la integración de aspectos pragmáticos durante la comprensión de oraciones (para una revisión completa ver Coulson (2004)), se ha demostrado que un aumento en la amplitud de la N400 puede estar relacionada con la dificultad para integrar información pragmática, específicamente cuando la interpretación generada por el contexto de la oración no coincide con nuestra experiencia o con una situación discursiva previa. Estos estudios demuestran que cuando comprendemos una oración activamos no solo el significado que vehiculan el conjunto de palabras que leemos, sino también información relacionada a un contexto discursivo determinado. De esta forma, asumimos que la integración de estos aspectos semántico-discursivos a la interpretación de las cópulas *ser* y *estar* puede generar una amplitud mayor en la N400, específicamente cuando la interpretación de la cópula *estar* dentro de un contexto oracional implica la activación de información adicional asociada a una situación discursiva específica donde la característica denotada por el adjetivo es susceptible de cambio.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 Participantes

Los participantes fueron un total de 22 estudiantes universitarios (12 mujeres y 10 hombres) cuya edad promedio era de 30 años ( $25.04 \pm 3.99$ ). Todos los participantes fueron voluntarios hablantes nativos del español mexicano. En todos los casos, la participación fue voluntaria sujeta a consentimiento informado. Según los reportes obtenidos por los mismos participantes todos eran diestros, con vista normal o corregida y sin ningún antecedente de daño neurológico.

### 2.2 Materiales

Los materiales consistieron en 100 oraciones declarativas en tiempo presente (ver Anexo). Las oraciones estaban formadas por un sustantivo concreto e inanimado en posición de sujeto, seguido de las cópulas *ser* y *estar*, un adjetivo predicativo y un complemento. Los sustantivos fueron controlados en las variables de género lexical (50 fueron masculinos y 50 femeninos), la longitud promedio de los sustantivos fue de  $6.09 \pm 1.86$  letras y la frecuencia de uso fue de  $1.38 \pm .60$  de acuerdo a EsPal (Duchon *et al.*, 2013) y de  $1.32 \pm .58$  de acuerdo a LEXMEX (Silva-Pereyra *et al.*, 2014) para el español de México. El nivel de concreción de los sustantivos fue de  $4.58 \pm 1.25$  en una escala del 1 al 7 donde 1 es el menos concreto y 7 es el más concreto de acuerdo a EsPal (Duchon *et al.*, 2013). Un total de 100 adjetivos fueron seleccionados con una longitud de 3 a 11 letras ( $6.41 \pm 1.72$ ) y una frecuencia de uso de  $1.21 \pm .61$  de acuerdo a EsPal (Duchon *et al.*, 2013). Los adjetivos fueron combinados con los sustantivos atendiendo a su significado en posición del predicado. Se cuidó que ningún adjetivo cambiara de significado una vez combinado con cada una de las cópulas (ej. *La manzana es verde* versus *La manzana está verde*).

Cada oración contaba con dos versiones, una con la cópula *ser* y otra con la cópula *estar*. La longitud de las oraciones comprendía de 5 a 11 palabras y los adjetivos aparecían siempre en la tercera posición (ver Tabla 1). Las oraciones fueron contrabalanceadas en dos listas de presentación, donde el mismo adjetivo fue precedido por una de las cópulas en cada lista. Las dos versiones de las oraciones fueron evaluadas por un grupo de nativos hablantes del español mexicano en cuanto a su plausibilidad semántica en una escala de Likert del 1 al 5 (donde 1 era totalmente inaceptable y 5 completamente aceptable). Todas las oraciones incluidas en el presente estudio obtuvieron en promedio arriba de 3 puntos de aceptabilidad semántica ( $3.41 \pm .06$ ). Se llevó a cabo una prueba t de student para garantizar que no existieran diferencias significativas en el nivel de aceptabilidad semántica de cada una de las dos versiones de las oraciones (media para la versión con *ser*:  $3.43 \pm .43$ , media para la versión con *estar*:  $3.38 \pm .34$ ), la cual resultó ser no significativa ( $t(199) = 1.26, p = 0.20$ ).

Se construyeron además 60 oraciones que funcionaron como distractores, esto con el fin de desviar la atención de los participantes hacia el objetivo del experimento. Todas las oraciones eran gramaticalmente correctas formadas por un sustantivo animado como sujeto, seguido de un verbo y un complemento de objeto directo. La mitad de las oraciones contenían palabras que producían una incongruencia semántica (ej. *Daniel bebe café/tren\* todos los días*). Las palabras críticas dentro de la oración para la versión semánticamente congruente e incongruente (ej. *café/tren*) fueron emparejadas en cuanto a su frecuencia y longitud. El logarítmico de la frecuencia y la longitud para la versión congruente fue de  $6.41 \pm 1.72$  y  $5.86 \pm 1.30$  letras, mientras que la frecuencia log y longitud para la versión incongruente fue de  $1.23 \pm .62$  y  $5.83 \pm 1.12$  letras.

El total de las 160 oraciones fueron contrabalanceadas en dos listas de presentación de tal forma que cada oración aparecía una sola vez en cada lista, ya sea en su versión con *ser* o *estar* y en su versión semánticamente congruente o incongruente (estas últimas eran las oraciones de relleno). De esta forma, cada lista contenía un total de 80 oraciones. Cada ensayo comenzaba con una cruz de fijación de mirada (500 mseg) seguida de la oración, la cual era presentada visualmente palabra por palabra por 300 mseg cada una, seguida de un intervalo de 300 mseg. Al final de cada oración aparecía en la pantalla “Si/No” a lo cual los participantes debían responder, por medio de una caja de respuesta, si consideraban la oración gramaticalmente aceptable o no. Cada participante leyó solo una de las dos listas en diferente orden aleatorio. El experimento duraba 20 minutos aproximadamente.

**Tabla 1.** Ejemplos de las oraciones usadas en las dos condiciones experimentales (el estímulo crítico está subrayado)

Tipo de cópula	Ejemplos
Ser	El agua es <u>clara</u> y limpia.
Estar	El agua está <u>clara</u> y limpia.

### 2.3 Registro electrofisiológico y análisis de datos

Se registró la actividad eléctrica (electroencefalograma: EEG) sobre el cuero cabelludo por medio de 32 electrodos dispuestos en un gorro elástico (Electro-cap International, Inc., USA) y conectados a un amplificador de NeuroScan SynAmps (CompuMedics, NeuroScan Inc., USA). Los electrodos fueron referenciados al promedio de la actividad de los mastoides derecho e izquierdo después del registro de datos. Se colocaron electrodos adicionales en el canto exterior y en la cuenca supraorbital del ojo izquierdo para monitorear los movimientos oculares. Las señales se amplificaron con un filtro de paso de banda entre .01 y 100 Hz y fueron digitalizadas a una tasa de muestreo de 500 Hz. Las impedancias de los electrodos fueron mantenidas por debajo de 2 k $\Omega$ . Los ensayos contaminados por movimientos oculares o por actividad muscular excesiva fueron eliminados (alrededor del 5% en cada condición experimental) antes de realizar el promedio de las señales. Asimismo, se aplicó un filtro de paso de banda entre 0.1 y 30 Hz y se segmentó separadamente el EEG con respecto al verbo, 200 msec antes de la aparición del adjetivo y 1000 msec después de la presentación de este. Para obtener los PRE de cada participante se promediaron separadamente solo las respuestas correctas para cada condición experimental (*ser* y *estar*) los segmentos de EEG (i.e., -200 a 1000 msec).

Para los datos conductuales, se calcularon los porcentajes de aceptabilidad y se transformaron para asegurar una distribución normal de los datos por medio del arco seno de la raíz cuadrada del porcentaje sobre 100 (i.e.,  $\text{ARCSIN} [\text{SQRT} (\text{porcentaje}/100)]$ ). Se llevó a cabo un análisis de varianza de medidas repetidas de una vía (ANOVA-mr) con los datos conductuales transformados usando Verbo (*ser* y *estar*) como factor intragrupo.

Los PRE se obtuvieron por cada uno de los participantes durante la lectura de los adjetivos, los cuales fueron precedidos por los verbos *ser* o *estar*. Se calculó la amplitud entre los 300 y 500 msec (N400). Con estos datos se llevó a cabo un ANOVA de medidas repetidas con tres factores intrasujeto: Verbo con dos niveles (*ser* y *estar*), posición Coronal con 5 niveles (Izquierda [F7, FT7, T3, TP7, T5], IzquierdaCentral [F3, FC3, C3, CP3, P3], Media [Fz, FCz, Cz, CPz, Pz], DerechaCentral [F4, FC4, C4, CP4, P4], Derecha [F8, FT8, T4, TP8, T6]), y posición Anterior-Posterior con 5 niveles (Frontal [F7, F3, Fz, F4, F8], FrontoCentral [FT7, FC3, FCz, FC4, FT8], Central [T3, C3, Cz, C4, T4], CentroParietal [TP7, CP3, CPz, CP4, TP8] y Parietal [T5, P3, Pz, P4, T6]). Se computó el tamaño del efecto para cada resultado del análisis. La corrección de Huynh-Feldt fue aplicada en aquellos análisis con más de un grado de libertad en el numerador. La prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey (DSH) fue utilizada para las comparaciones pareadas múltiples.

## 3. RESULTADOS

### 3.1 Datos conductuales

Los porcentajes de aceptabilidad para las oraciones construidas con el verbo *ser* fueron del 87% y para las oraciones con el verbo *estar* fueron de 83%. El análisis estadístico con los porcentajes transformados no mostró diferencias significativas en cuanto al grado de aceptabilidad de las oraciones con *ser* y *estar* ( $F(1, 19) = 1, p = .33$ ).

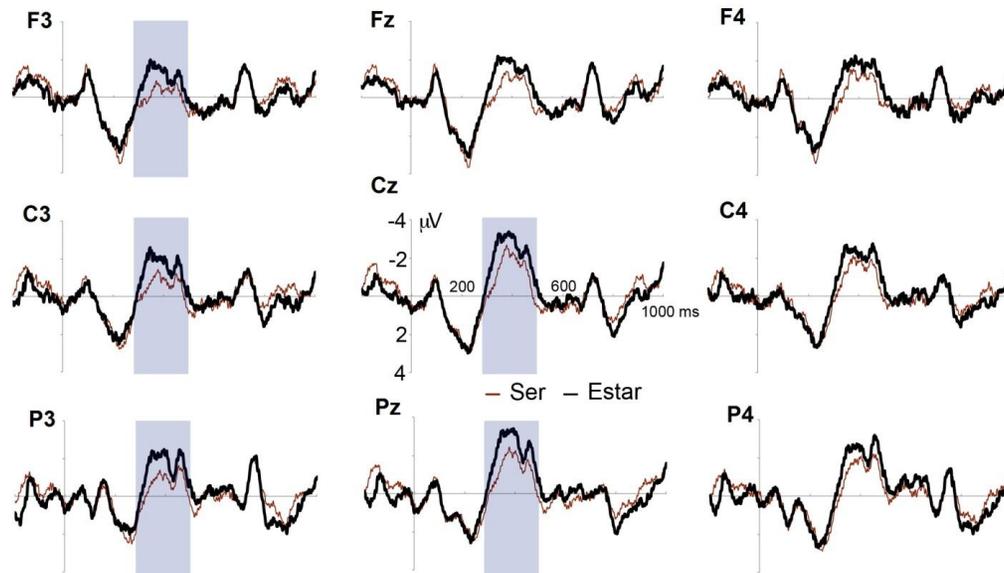
### 3.2 Datos electrofisiológicos

La Figura 1 muestra los grandes promedios de los PRE para los adjetivos precedidos por la cópula *ser* (por ej. *La miel es dulce*) y por la cópula *estar* (por ej. *La miel está dulce*). En comparación con los adjetivos precedidos por la cópula *ser*, los adjetivos precedidos por la cópula *estar* generaron un aumento de negatividad sobre los electrodos centro-posteriores entre 300 y 500 msecs (i.e., N400).

El análisis de medidas repetidas en la ventana temporal entre 300 y 500 msecs (N400) reveló un efecto principal significativo del Verbo ( $F(1, 19) = 6.2, p = .022, \eta^2_p = .24$ ), lo que indica un incremento en la amplitud de polaridad negativa para los adjetivos precedidos por la cópula *estar*, en comparación con la cópula *ser*. Este efecto muestra una distribución central como lo sugiere la interacción Verbo por Coronal ( $F(4, 76) = 3.3, p = .04$ , épsilon H-F = .57,  $\eta^2_p = .147$ ). La diferencia entre las cópulas *ser* y *estar* es significativa en las regiones mediales (Diferencia de Medias  $_{DSH} = .92, p = .011$ ), IzquierdaCentral ( $DM_{DSH} = .71, p = .012$ ) y DerechaCentral ( $DM_{DSH} = .66, p = .045$ ), pero no así en las regiones laterales Izquierda ( $DM_{DSH} = .31, p = .11$ ) y Derecha ( $DM_{DSH} = .35, p = .18$ ). No se observó ninguna otra interacción significativa con Verbo (Verbo X Anterior-Posterior  $F < 1$ , Verbo X Coronal X Anterior-Posterior  $F(16, 304) = 1.6, p = .15$ , épsilon H-F = .38,  $\eta^2_p = .079$ ).

**Figura 1.** Grandes promedios de los adjetivos críticos precedidos por las cópulas *ser* y *estar*.

Representación gráfica de las ondas cerebrales promedio obtenidas durante la lectura de los adjetivos críticos precedidos por las cópulas *ser* (línea roja) y *estar* (línea negra). Los electrodos ubicados en las regiones frontales (F3, Fz, F4), centrales (C3, Cz, C4) y parietales (P3, Pz, P4) muestran un aumento de negatividad en la ventana temporal entre 300 y 500 msecs (rectángulo azul) para los adjetivos precedidos por la cópula *estar* en comparación con los adjetivos precedidos por la cópula *ser*.



#### 4. DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio fue determinar en qué medida la actividad neuronal asociada al procesamiento de las cópulas *ser* y *estar* en predicaciones adjetivales puede revelar diferencias en la interpretación de cada uno de estos verbos copulativos. Por medio de la técnica de PRE, se registró la actividad eléctrica del cerebro de un grupo de hispanohablantes nativos mientras leían oraciones compuestas de la construcción CÓPULA+ADJETIVO donde ambas cópulas eran aceptables (por ejemplo, *El agua es/está clara*). Los resultados obtenidos muestran un aumento en la amplitud del componente N400 en respuesta a los adjetivos precedidos por el verbo *estar* (*El agua está clara*) en comparación con los adjetivos precedidos por el verbo *ser* (*El agua es clara*). Con base en estudios previos realizados durante la comprensión de oraciones con la técnica de los PRE (Holcomb y Grainger, 2006; Kutas y Federmeier, 2000, 2011; Kutas *et al.*, 2006), es posible que la diferencia en la amplitud del componente N400 obtenida en el presente estudio sugiera la activación de una interpretación diferente generada durante la lectura de cada una de las cópulas que precede al adjetivo. Cabe resaltar que en el presente estudio el contexto oracional permanece invariable (por ej.: *El agua es/está clara*), por lo que la fluctuación en la amplitud N400 solo podría atribuirse a las propiedades semánticas y pragmático-discursivas asociadas al uso de *ser* y *estar*. Estos resultados corroboran aquellas posturas teóricas que sugieren que la alternancia de las cópulas está gobernada por factores semánticos y pragmático-discursivos (Clements, 2006; Fernández-Leborans, 1999; Leonetti, 1994; Maienborn, 2005).

En efecto, se ha demostrado que el componente N400 puede reflejar no solo la activación del significado de una palabra dentro de un contexto oracional (Holcomb y Grainger, 2006; Kutas y Federmeier, 2000, 2011; Kutas *et al.*, 2006), sino también la activación de información pragmático-discursiva no presente dentro del contexto de la oración (Hagoort, Hald, Bastiaansen, y Petersson, 2004; Silva-Pereyra, Gutierrez-Sigut, y Carreiras, 2012; Van Berkum, Brown, y Hagoort, 1999). Específicamente, estos estudios han reportado que el grado de dificultad con la que la información semántica y pragmática-discursiva es procesada durante la comprensión de oraciones puede generar fluctuaciones en la amplitud de la N400. Los estudios previos (Baretta, Tomitch, MacNair, Lim, y Waldie, 2009; St. George, Mannes, y Hoffman, 1997) que evalúan la manera como el cerebro de un lector usa el contexto discursivo para generar inferencias durante la comprensión de oraciones, reportan una mayor amplitud en la N400 cuando el proceso inferencial es cognitivamente más demandante. De acuerdo con estos autores, una mayor amplitud está asociada a la activación de información no presente en el contexto oracional y al uso del conocimiento previo por parte del lector con el propósito de construir el significado de la oración. Estos resultados son relevantes para el presente estudio, ya que de acuerdo a nuestras hipótesis, las cópulas *ser* y *estar* no vehiculan la misma cantidad de información pragmático-discursiva y la cópula que requiera la activación de una mayor cantidad de información para ser interpretada debería generar una mayor amplitud en la N400, especialmente si esta información no está dada en el contexto oracional.

De acuerdo a los enfoques pragmático-discursivos (Clements, 2006; 2009; Maienborn, 2005) el uso de la información asociada a una situación discursiva previa, no presente en el contexto de la oración, es un elemento determinante en la interpretación de las cópulas *ser*

y *estar*. El uso de *ser* genera interpretaciones donde la cualidad del adjetivo (por ej. *El agua es clara*) está ligada a una situación general que no presupone ninguna relación con un estado o situación anterior. En cambio, la interpretación de *estar* estaría anclada o conectada (+NEXUS) a una situación discursiva específica donde la propiedad del adjetivo (por ej. *El agua está clara*) es susceptible de cambio. De esta forma, la interpretación de la cópula *estar* supondría una mayor demanda cognitiva pues implica la activación de una situación discursiva previa donde el atributo denotado por el adjetivo pudo haber sido diferente. Este proceso comparativo a una situación o contexto discursivo específico podría haber sido la razón de una mayor amplitud en la respuesta N400.

Por otro lado, la propuesta de Leonetti (1994) y Fernández Leborans (1999) sugiere que los predicados de estadio que se combinan principalmente con *estar* suponen la interpretación de un proceso o un acontecimiento delimitados en el tiempo y ligado al momento de la enunciación, mientras que los predicados de individuo que se combinan con *ser* presuponen una interpretación de un acontecimiento no delimitado en el tiempo o permanente. Sin embargo, cuando el mismo adjetivo acepta ambas cópulas, como en el presente estudio (*El agua es/está clara*), la alternancia de *ser* y *estar* se explica a partir del mecanismo de coacción. Según Gumiel (2008), el mecanismo de coacción permite que un predicado de individuo como en *El agua es clara* pueda ser transformado a un predicado de estadio por medio del uso de *estar* en *El agua está clara*. Esta transformación generaría una nueva interpretación donde la cualidad del adjetivo podría ser anclada en un espacio y tiempo determinados. Bajo este enfoque, una mayor amplitud en la N400 generada durante la interpretación de *estar* pudiera reflejar una mayor demanda cognitiva debido al mecanismo de coacción. Es decir, el mecanismo de coacción podría ser un proceso cognitivo suplementario al momento de la interpretación de oraciones con el verbo *estar* dado que implicaría la activación parcial de la interpretación ligada a la cópula *ser*, la cual podría ser igualmente viable dentro del contexto de la enunciación. Esto supondría que la cópula *ser* fuera el uso por defecto, como lo sugiere Clements (2005), y que la interpretación de las oraciones con la cópula *estar* implique la activación paralela de la interpretación con *ser*. Sin embargo, son necesarios futuros estudios psicolingüísticos que examinen en qué medida ambas interpretaciones están disponibles durante la comprensión de oraciones con la cópula *estar*.

En conclusión, los resultados demuestran que la respuesta neuronal de un grupo de lectores puede revelar las propiedades semántico-discursivas asociadas a la interpretación de las cópulas *ser* y *estar* en construcciones CÓPULA+ADJETIVO con sustantivos inanimados. El presente estudio sugiere la interacción de aspectos semánticos y pragmático-discursivos durante la interpretación de las cópulas *ser* y *estar*. Específicamente, la respuesta neuronal sugiere la activación de información semántica y discursiva suplementaria, no presente en el contexto oracional, durante la interpretación de las predicaciones con *estar*, en comparación con las predicaciones con *ser*.

## Referencias bibliográficas

- Baretta, L., L. M. B. Tomitch, N. MacNair, V. K. Lim y K. E. Waldie. 2009. Inference making while reading narrative and expository texts: an ERP study. *Psychology yamp; Neuroscience* 2, 2: 137-145. <https://doi.org/10.3922/j.psns.2009.2.005>
- Carlson, G. N. 1977. *Reference to Kinds in English*. Amherst: University of Massachusetts.
- Clements, J. C. 2006. Ser-estar in the Predicate Adjective Construction. En J. C. Clements y J. Yoon (eds.). *Functional Approaches to Spanish Syntax*, 161-202. London: Palgrave Macmillan. [https://doi.org/10.1057/9780230522688\\_8](https://doi.org/10.1057/9780230522688_8)
- Clements, J. C. 2009. The semantics and pragmatics of the Spanish <COPULA + ADJECTIVE> construction. *Linguistics* 26, 5: 779-822. <https://doi.org/10.1515/ling.1988.26.5.779>
- Coulson, S. 2004. Electrophysiology and Pragmatic Language Comprehension. En *Experimental Pragmatics*, 187-206. London: Palgrave Macmillan. [https://doi.org/10.1057/9780230524125\\_9](https://doi.org/10.1057/9780230524125_9)
- Duchon, A., M. Perea, N. Sebastián-Gallés, A. Martí y M. Carreiras. 2013. EsPal: One-stop shopping for Spanish word properties. *Behavior Research Methods* 45, 4: 1246-1258. <https://doi.org/10.3758/s13428-013-0326-1>
- Fernández-Leborans, M. J. F. 1999. La predicación: las oraciones copulativas., En I. Bosque y V. Demonte (coords.). *Gramática Descriptiva de la Lengua Española*, 2357-2460. Madrid: Espasa-Calpe.
- Gumiel, S. 2008. Sobre las diferencias entre ser y estar. El tipo de predicado y el tipo de sujeto. *RedELE* 13: 33-62.
- Hagoort, P., L. Hald, M. Bastiaansen y K. M. Petersson. 2004. Integration of Word Meaning and World Knowledge in Language Comprehension. *Science* 304, 5669: 438-441. <https://doi.org/10.1126/science.1095455>
- Holcomb, P. J. y J. Grainger. 2006. On the Time Course of Visual Word Recognition: An Event-related Potential Investigation using Masked Repetition Priming. *Journal of cognitive neuroscience* 18, 10: 1631-1643. <https://doi.org/10.1162/jocn.2006.18.10.1631>
- Kutas, M. y K. D. Federmeier. 2000. Electrophysiology reveals semantic memory use in language comprehension. *Trends in Cognitive Sciences* 4, 12: 463-470. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01560-6](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01560-6)
- Kutas, M. y K. D. Federmeier. 2011. Thirty years and counting: finding meaning in the N400 component of the event-related brain potential (ERP). *Annual Review of Psychology* 62: 621-647. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.093008.131123>
- Kutas, M. y S. A Hillyard. 1980. Reading between the lines: event-related brain potentials during natural sentence processing. *Brain and Language* 11, 2: 354-373.
- Kutas, M. y S. A Hillyard. 1984. Brain potentials during reading reflect word expectancy and semantic association. *Nature* 307, 5947: 161-163.
- Kutas, M., C. K. Van Petten y R. Kluender. 2006. Psycholinguistics Electrified II (1994–2005). En *Handbook of Psycholinguistics* (2nd edition), 659-724. London: Academic Press.

Leonetti, M. 1994. Ser y estar: estado de la cuestión. Recuperado a partir de <http://dspace.uah.es/dspace/handle/10017/6986>

Maienborn, C. 2005. A Discourse-Based Account of Spanish ser/estar. *Linguistics* 43, 1: 155-180. <https://doi.org/10.1515/ling.2005.43.1.155>

Malaver, I. 2012. “Estamos muy grandes ya”. Adjetivos de edad con “ser” y “estar” en el español de México y Guatemala. *Lexis* 36, 2. Recuperado a partir de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/lexis/article/view/3897>

Osterhout, L. y P. J. Holcomb. 1992. Event-related brain potentials elicited by syntactic anomaly. *Journal of Memory and Language* 31, 6: 785-806. [https://doi.org/10.1016/0749-596X\(92\)90039-Z](https://doi.org/10.1016/0749-596X(92)90039-Z)

Silva-Pereyra, J., E. Gutierrez-Sigut y M. Carreiras. 2012. An ERP study of coreference in Spanish: semantic and grammatical gender cues. *Psychophysiology* 49, 10: 1401-1411. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2012.01446.x>

Silva-Pereyra, J., M. Rodríguez-Camacho, B. Prieto-Corona y E. Aubert. 2014. *LEXMEX: Diccionario de frecuencias del español de México*. México D.F.: FES Iztacala UNAM.

St. George, M. S., S. Mannes y J. E. Hoffman. 1997. Individual Differences in Inference Generation: An ERP Analysis. *Journal of Cognitive Neuroscience* 9, 6: 776-787. <https://doi.org/10.1162/jocn.1997.9.6.776>

Van Berkum, J. J. A., Brown, C. M., y Hagoort, P. 1999. Early Referential Context Effects in Sentence Processing: Evidence from Event-Related Brain Potentials. *Journal of Memory and Language* 41, 2: 147-182. <https://doi.org/10.1006/jmla.1999.2641>

## ANEXO

*ser**estar*

El agua es clara y limpia.	El agua está clara y limpia.
El agua es pura y cristalina.	El agua está pura y cristalina.
El algodón es suave como la seda.	El algodón está suave como la seda.
El algodón es fácil de transportar.	El algodón está fácil de transportar.
El anillo es caro en la joyería.	El anillo está caro en la joyería.
El anillo es lindo porque tiene un diamante.	El anillo está lindo porque tiene un diamante.
El bacalao es salado para su conservación.	El bacalao está salado para su conservación.
El bacalao es escaso en las ciudades alejadas de la costa.	El bacalao está escaso en las ciudades alejadas de la costa.
El balón es enorme para jugar esto.	El balón está enorme para jugar esto.
El balón es diminuto para jugar fútbol.	El balón está diminuto para jugar fútbol.
La banqueta es angosta en mi cuadra.	La banqueta está angosta en mi cuadra.
La banqueta es inmensa porque caben tres personas.	La banqueta está inmensa porque caben tres personas.
La barba es áspera cuando no la rasuras.	La barba está áspera cuando no la rasuras.
La barba es atractiva porque luce masculina.	La barba está atractiva porque luce masculina.
La blusa es arrugada pero a la moda.	La blusa está arrugada pero a la moda.
La blusa es amplia y colorida.	La blusa está amplia y colorida.
La bolsa es barata en el mercado.	La bolsa está barata en el mercado.
La bolsa es negra y elegante.	La bolsa está negra y elegante.
La calle es tranquila de noche.	La calle está tranquila de noche.
La calle es oscura e insegura.	La calle está oscura e insegura.
La camisa es bonita de ese color.	La camisa está bonita de ese color.
La camisa es amarilla porque recién se pintó.	La camisa está amarilla porque recién se pintó.
El campo es ideal para la siembra.	El campo está ideal para la siembra.
El campo es árido en época de sequía.	El campo está árido en época de sequía.
El caramelo es empalagoso y desabrido.	El caramelo está empalagoso y desabrido.
El caramelo es macizo y podría romperte un diente.	El caramelo está macizo y podría romperte un diente.
La carne es grasosa cuando no se limpia bien.	La carne está grasosa cuando no se limpia bien.
La carne es cruda cuando se marina.	La carne está cruda cuando se marina.
El carro es lento a veces.	El carro está lento a veces.
El carro es lujoso como el de mi vecino.	El carro está lujoso como el de mi vecino.
El cartón es rugoso y sin texto.	El cartón está rugoso y sin texto.
El cartón es viejo para ser reutilizado.	El cartón está viejo para ser reutilizado.
La casa es agradable durante el verano.	La casa está agradable durante el verano.
La casa es perfecta para la reunión.	La casa está perfecta para la reunión.
El chile es picante cuando tiene venas.	El chile está picante cuando tiene venas.
El chile es seco porque se ha deshidratado.	El chile está seco porque se ha deshidratado.
El chocolate es espeso normalmente.	El chocolate está espeso normalmente.

*ser**estar*

El chocolate es sólido perfecto para rallarlo.	El chocolate está sólido perfecto para rallarlo.
El cordón es largo para el moño.	El cordón está largo para el moño.
El cordón es resistente porque puede soportar gran peso.	El cordón está resistente porque puede soportar gran peso.
El cuchillo es puntiagudo como un clavo.	El cuchillo está puntiagudo como un clavo.
El cuchillo es firme y filoso.	El cuchillo está firme y filoso.
La ensalada es fresca casi siempre.	La ensalada está fresca casi siempre.
La ensalada es excelente con aderezo.	La ensalada está excelente con aderezo.
La escultura es moderna y original.	La escultura está moderna y original.
La escultura es gris según el autor.	La escultura está gris según el autor.
La falda es chica para Luisa.	La falda está chica para Luisa.
La falda es verde y tiene detalles florales.	La falda está verde y tiene detalles florales.
El lago es extenso en esta área.	El lago está extenso en esta área.
El lago es divertido porque se puede nadar.	El lago está divertido porque se puede nadar.
La leche es tibia normalmente.	La leche está tibia normalmente.
La leche es económica en esta época.	La leche está económica en esta época.
La lechuga es amarga durante el invierno.	La lechuga está amarga durante el invierno.
La lechuga es pequeña para la ensalada.	La lechuga está pequeña para la ensalada.
La letra es minúscula en el contrato.	La letra está minúscula en el contrato.
La letra es difícil de leer.	La letra está difícil de leer.
El libro es interesante de principio a fin.	El libro está interesante de principio a fin.
El libro es aburrido aunque sea de aventura.	El libro está aburrido aunque sea de aventura.
La manta es violeta como la flor.	La manta está violeta como la flor.
La manta es rosa y acolchonada.	La manta está rosa y acolchonada.
El mar es azul turquesa en la rívera maya.	El mar está azul turquesa en la rívera maya.
El mar es profundo y lleno de misterios.	El mar está profundo y lleno de misterios.
La miel es dulce como me gusta.	La miel está dulce como me gusta.
La miel es dorada y cristalina.	La miel está dorada y cristalina.
El mueble es hermoso y fino.	El mueble está hermoso y fino.
El mueble es antiguo porque data de la colonia.	El mueble está antiguo porque data de la colonia.
El pan es blando como me gusta.	El pan está blando como me gusta.
El pan es esponjoso recién horneado.	El pan está esponjoso recién horneado.
El pantalón es corto para el verano.	El pantalón está corto para el verano.
El pantalón es feo pero de buen precio.	El pantalón está feo pero de buen precio.
El papel es brillante y sin dibujos.	El papel está brillante y sin dibujos.
El papel es blanco y cuadriculado.	El papel está blanco y cuadriculado.
El pastel es sabroso en Sanborns.	El pastel está sabroso en Sanborns.
El pastel es delicioso con esa textura cremosa.	El pastel está delicioso con esa textura cremosa.
La película es tediosa al final.	La película está tediosa al final.
La película es concisa comparada con el libro.	La película está concisa comparada con el libro.
La piedra es lisa y plana.	La piedra está lisa y plana.

*ser*

*estar*

La piedra es plana y eso la hace especial.	La piedra está plana y eso la hace especial.
El queso es agrio y sin sal.	El queso está agrio y sin sal.
El queso es ligero y no tiene grasa.	El queso está ligero y no tiene grasa.
La recámara es fría como congelador.	La recámara está fría como congelador.
La recámara es acogedora por su decoración.	La recámara está acogedora por su decoración.
El regalo es horrible y de mal gusto.	El regalo está horrible y de mal gusto.
El regalo es bello y quisiera que fuera para mí.	El regalo está bello y quisiera que fuera para mí.
La salsa es agridulce como siempre.	La salsa está agridulce como siempre.
La salsa es ácida porque tiene mucho tomate.	La salsa está ácida porque tiene mucho tomate.
La silla es cómoda para trabajar.	La silla está cómoda para trabajar.
La silla es pesada para el niño.	La silla está pesada para el niño.
La sopa es insípida y sin grasa.	La sopa está insípida y sin grasa.
La sopa es sencilla de preparar.	La sopa está sencilla de preparar.
El suéter es grande para mí.	El suéter está grande para mí.
El suéter es nuevo pero no me gusta.	El suéter está nuevo pero no me gusta.
El tallo es frágil por la nieve.	El tallo está frágil por la nieve.
El tallo es delgado y delicado.	El tallo está delgado y delicado.
El té es caliente a veces.	El té está caliente a veces.
El té es rojo porque es de jamaica.	El té está rojo porque es de jamaica.
La torre es alta y bien diseñada.	La torre está alta y bien diseñada.
La torre es accesible para todos los ciudadanos.	La torre está accesible para todos los ciudadanos.
El tronco es ancho en la base.	El tronco está ancho en la base.
El tronco es duro como las ramas.	El tronco está duro como las ramas.