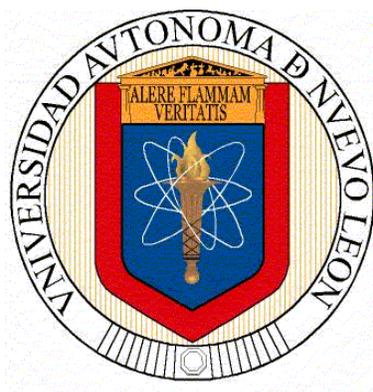


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO

DOCTORADO EN FILOSOFÍA CON ESPECIALIDAD EN PSICOLOGÍA



**REDES SEMÁNTICAS Y TIEMPOS DE REACCIÓN:
UNA APROXIMACIÓN AL ESTUDIO DEL ESQUEMA**

**TESIS COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN FILOSOFÍA CON ESPECIALIDAD EN PSICOLOGÍA**

PRESENTA

PEDRO LEYVA TORRES

DIRECTORA DE TESIS

MARÍA ELENA URDIALES IBARRA

MONTERREY, N.L., MÉXICO, NOVIEMBRE DE 2024

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE PSICOLOGÍA
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO

DOCTORADO EN FILOSOFÍA CON ORIENTACIÓN EN PSICOLOGÍA



**REDES SEMÁNTICAS Y TIEMPOS DE REACCIÓN: UNA APROXIMACIÓN AL
ESTUDIO DEL ESQUEMA**

**TESIS COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN FILOSOFÍA CON ORIENTACIÓN EN PSICOLOGÍA**

PRESENTA

PEDRO LEYVA TORRES

DIRECTORA DE TESIS:

MARÍA ELENA URDIALES IBARRA

MONTERREY, N.L., MÉXICO, NOVIEMBRE DE 2024

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE PSICOLOGÍA
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO

DOCTORADO EN FILOSOFÍA CON ORIENTACIÓN EN PSICOLOGÍA

La tesis titulada “REDES SEMÁNTICAS Y TIEMPOS DE REACCIÓN: UNA APROXIMACIÓN AL ESTUDIO DEL ESQUEMA”, que presenta Pedro Leyva Torres, ha sido aprobada por el Comité de Tesis.

Dra. María Elena Urdiales Ibarra
Directora de Tesis

Dr. Cirilo Humberto García Cadena
Revisor de Tesis

Dra. Claudia Castro Campos
Revisora de Tesis

Dra. Martha Patricia Sánchez Miranda
Revisora de Tesis

Dr. Juan Antonio Valdivia Vázquez
Revisor de Tesis

Monterrey, Nuevo León, México, a 29 de noviembre de 2024

Dedicatoria

Al Supremo ordenador, a mis padres, por todo el amor que me han dado, a Jacky mi esposa y a mis hijos Alonso Daniel, Sofía Valentina y Andrea Natalia. Con un cariño muy especial a mi amigo el Dr. Ernesto López, por toda su generosidad y gran ejemplo, de quien la última palabra que escuche fue “AMIGO”.

Agradecimientos

- A los participantes que cedieron su tiempo para los estudios requeridos.
- A mi amigo, el Dr. Cirilo García por su ejemplo inquebrantable, sus consejos, su buena estima y motivación como investigador.
- Al Dr. José Moral por compartir esa tremenda habilidad de comprender lo complejo, por su escucha y sugerencias.
- Al Dr. Juan Antonio Valdivia por sus acertadas observaciones que me ayudaron a replantear el alcance del estudio y sus implicaciones en el análisis de los datos.

Resumen

El objetivo general de este trabajo es aportar adecuaciones en el diseño de experimentos que usan las tareas de decisión lexical para contribuir al esfuerzo de evaluar el efecto de la relación esquemática entre palabras en tiempos de reacción, así como explorar diferentes estrategias para el manejo de puntajes extremos y análisis estadístico. Se considera preocupante la consideración del modelo del esquema como una realidad psicológica y su uso cada vez más extenso en diferentes áreas de investigación, dando por hecho su existencia, por lo que es necesario continuar con investigación básica que evalúe los supuestos de este modelo acerca de la estructura y funcionamiento de la memoria semántica. Se ha observado que la técnica de tareas de decisión lexical presenta aún muchas dificultades en el control de variable observables y supuestas involucradas en el estudio de la relación esquemática. Participaron 136 alumnos voluntarios, estudiantes universitarios que finalizaron el segundo semestre de la facultad de psicología. en la generación de redes semánticas naturales sobre conceptos de psicogenética, a partir del conjunto SAM de la red generada por los profesores. Con conceptos de la red se desarrollaron tres experimentos para evaluar si existe facilitación semántica entre dichos conceptos, controlando errores metódicos de experimentos previos. Se exploró diferentes estrategias de manejo de puntajes extremos, así como tres tipos de análisis de varianza. Se encontró facilitación semántica con y sin facilitadores obtenidos de la red, siempre y cuando el objetivo si pertenecía. Se discuten adecuaciones experimentales para posteriores estudios.

Palabras Clave: esquema, facilitación semántica, red semántica natural, difusión de activación y tarea de decisión lexical.

Abstract

The general objective of this work is to provide adjustments to the design of experiments that use lexical decision tasks to contribute to the effort of evaluating the effect of the schematic relationship between words on reaction times, as well as to explore different strategies for managing scores. extremes and statistical analysis. The consideration of the schema model as a psychological reality and its increasingly extensive use in different areas of research, taking its existence for granted, is considered worrying, so it is necessary to continue with basic research that evaluates the assumptions of this model about the structure and functioning of semantic memory. It has been observed that the lexical decision task technique still presents many difficulties in the control of observable and assumed variables involved in the study of the schematic relationship. 136 student volunteers participated, university students who completed the second semester of the Faculty of Psychology. in the generation of natural semantic networks on psychogenetic concepts, based on the SAM set of the network generated by the teachers. With concepts from the network, three experiments were developed to evaluate whether there is semantic facilitation between these concepts, controlling methodical errors from previous experiments. Different strategies for managing extreme scores were explored, as well as three types of variance analysis. Semantic facilitation was found with and without facilitators obtained from the network, as long as the target did belong. Experimental adaptations for further studies are discussed

Keywords: schema, semantic facilitation, natural semantic network, spreading activation and lexical decision task.

Tabla de Contenido

Capítulo	Página
1 Introducción	1
Antecedentes.....	6
Planteamiento del Problema.....	12
Justificación.....	15
Objetivos.....	16
2 Marco Teórico	17
La memoria semántica y los tiempos de reacción.....	18
Facilitación semántica, relaciones entre palabras y las tareas de decisión lexical.	25
Las tareas de decisión lexical.....	25
La teoría de la difusión de activación como explicación de la facilitación semántica	42
El esquema	50
La Teoría del Esquema de Frederick Charles Bartlett.	52
El esquema como algoritmo y la representación del conocimiento en la memoria	57
Redes semánticas naturales.	61

Relación teórica entre las redes semánticas naturales y el concepto de esquema	69
3 Método	74
.	
Participantes	74
.	
Procedimiento	74
.	
Construcción de la red semántica natural	74
Elección de las palabras para las tareas de decisión lexical	74
Participación en las tareas de decisión lexical	76
Materiales	77
4 Resultados	78
.	
Determinación de punto de corte de los puntajes extremos	82
.	
ANOVA mixto sin corte de outliers	87
ANOVA mixto con datos cortados a 2 desviaciones estándar por arriba de la media	97
ANOVA de medidas independientes con corte de puntajes extremos a 2 DE arriba de la media	109
.	
Síntesis de similitudes y diferencias esperadas con las observadas en el estudio empleando tres formas de análisis.	115

5	Discusión y Conclusiones	118
	Análisis descriptivo del comportamiento de los tiempos de reacción por ensayo, por condición, por grupo.	118
	Análisis sobre la pertinencia de tres métodos de análisis de varianza.	119
	Análisis del efecto de facilitación de los pares de palabras con relación esquemática	124
	Dificultades con el diseño experimental	134
	Recomendaciones	141
6	Referencias	143
7	Apéndices	135
	Apéndice A. Cambios en el Diseño Experimental en la Evaluación de Redes Semánticas Naturales con la Tarea de Decisión Lexical	164
	Apéndice B. Datos Descriptivos y Gráficas de las Diferentes Condiciones por Orden de Aparición	166
	Tabla B1. Datos descriptivos de los tiempos de reacción en la condición FE con corte a dos DE por orden de aparición	166

Figura B1. Distribución de tiempos de reacción cortados a 2 DE entre pares de palabras con relación esquemática por parte del grupo FE por ensayo	167
Tabla B2. Estadísticos descriptivos de la condición FENRPG a través de los diferentes ensayos, con corte de 2 desviaciones estándar	168
Figura B2. Distribución de tiempos de reacción cortados a 2 DE entre pares de palabras sin relación por parte del grupo FENRPG por ensayo	169
Tabla B3. Estadísticos descriptivos de la condición FEFA a través de los diferentes ensayos, con corte de 2 desviaciones estándar.	170
Figura B3. Distribución de tiempos de reacción cortados a 2 desviaciones estándar, entre pares de palabras sin relación por parte del grupo FEFA por ensayo	171
Tabla B4. Estadísticos descriptivos de la condición NFE a través de los diferentes ensayos, con corte de 2 desviaciones estándar	172
Figura B4. Distribución de tiempos de reacción cortados a 2 desviaciones estándar, entre pares de palabras sin relación por parte del grupo NFE por ensayo	173
Tabla B5. Estadísticos descriptivos de la condición NFENRPG a través de los diferentes ensayos, con corte de 2 desviaciones estándar	174
Figura B5. Distribución de tiempos de reacción cortados a 2 desviaciones estándar, entre pares de palabras sin relación por parte del grupo NFENRPG por ensayo	175
Tabla B6. Estadísticos descriptivos de la condición NFEFA a través de los diferentes ensayos, con corte de 2 desviaciones estándar	176

Figura B6. Distribución de tiempos de reacción cortados a 2 desviaciones estándar, entre pares de palabras sin relación por parte del grupo NFEFA por ensayo	177
Tabla B7. Estadísticos descriptivos de la condición FOFO a través de los diferentes ensayos, con corte de 2 desviaciones estándar	178
Figura B7. Distribución de tiempos de reacción cortados a 2 desviaciones estándar, entre pares de palabras sin relación por parte del grupo FOFO por ensayo	179
Tabla B8. Estadísticos descriptivos de la condición FONRPG a través de los diferentes ensayos, con corte de 2 desviaciones estándar	180
Figura B8. Distribución de tiempos de reacción cortados a 2 desviaciones estándar, entre pares de palabras sin relación por parte del grupo FONRPG por ensayo	181
Tabla B9. Estadísticos descriptivos de la condición FOFA a través de los diferentes ensayos, con corte de 2 desviaciones estándar	182
Figura B9. Distribución de tiempos de reacción cortados a 2 desviaciones estándar, entre pares de palabras sin relación por parte del grupo FOFA por ensayo	183
Apéndice C. Estadísticos de normalidad y Esfericidad para los Análisis de ANOVA	184
Tabla C1. Puntajes z de asimetría y curtosis de las 3 condiciones en cada grupo sin corte de puntajes extremos	184
Tabla C2. Análisis de normalidad de las tres variables en los tres grupos experimentales sin corte de puntajes extremos	185
Tabla C3. Análisis de varianza con prueba de Levene para ANOVA mixto si corte de puntajes extremos de las 3 condiciones en cada grupo	186

Tabla C4. Prueba de esfericidad para ANOVA mixto sin corte de puntajes extremos de las 3 condiciones en cada grupo	186
Tabla C5. Puntajes z de asimetría y curtosis de las 3 condiciones en cada grupo con corte de puntajes extremos a dos desviaciones estándar arriba de la media	187
Tabla C6. Prueba de esfericidad para ANOVA mixto con corte a 2 desviaciones estándar	187
Tabla C7. Puntajes z y Significancia Estadística de Asimetría y Curtosis de las 9 Variables Consideradas Como un Solo Factor Para ANOVA ...	188
Tabla C8. Pruebas de Normalidad de las 9 Variables Consideradas Como un Solo Factor Para ANOVA	189

Lista de Tablas

Tabla 1.	Ejemplo de red semántica natural con puntajes M, FMG, G, Q y conjunto SAM	63
Tabla 2.	Estadísticos descriptivos para ANOVA mixto sin corte de puntajes extremos de las 3 condiciones en cada grupo.	88
Tabla 3.	Efectos intra-sujetos de ANOVA mixto si corte de puntajes extremos de las 3 condiciones en cada grupo.	90
Tabla 4.	Efectos entre sujetos de ANOVA mixto si corte de puntajes extremos de las 3 condiciones en cada grupo.	91
Tabla 5.	Comparaciones post-hoc Grupo x Relaciones entre palabras para ANOVA mixto sin corte de puntajes extremos de las 3 condiciones en cada grupo	94
Tabla 6.	Comparaciones Post Hoc Relaciones entre palabras	97
Tabla 7.	Estadísticos descriptivos para ANOVA mixto de las 3 condiciones en cada grupo con corte de puntajes extremos	98
Tabla 8	Prueba de igualdad de varianzas de Levine para ANOVA mixto de las 3 condiciones en cada grupo con corte de puntajes extremos.	101
Tabla 9	Prueba de homogeneidad de varianzas de FEFE y NFENFE en la condición de esquema, excluyendo FOFO	101
Tabla 10	Efectos intra-sujetos para ANOVA mixto de las 3 condiciones en cada grupo con corte de puntajes extremos.	102
Tabla 11	Efectos entre sujetos de ANOVA mixto de las 3 condiciones en cada grupo con corte de puntajes extremos	103

Tabla 12.	Comparaciones post-hoc Grupo x Relaciones entre palabras con corte de valores extremos a 2 DE arriba de la media	106
Tabla 13.	Comparaciones post-hoc Relaciones entre palabras con corte de valores extremos a 2 DE arriba de la media	109
Tabla 14.	Estadísticas descriptivas de las 9 variables consideradas como un solo factor para ANOVA	111
Tabla 15.	Resultados ANOVA de medidas independientes	112
Tabla 16	Prueba de Homogeneidad de Varianza de Levine de las 9 Variables Consideradas Como un Solo Factor Para ANOVA	112
Tabla 17	Comparaciones Post Hoc de las 9 Variables o Relaciones Entre Palabras	114

Lista de figuras

Figura 1.	Tendencias en el tiempo de reacción entre dos grupos de alumnos que cursaron la materia de psicogenética	8
Figura 2.	Efecto de tiempo de reacción lento cuando la palabra objetivo es ajena al contenido de la red semántica	9
Figura 3.	Mapa de relaciones conceptuales abordadas en el presente marco teórico	18
Figura 4.	Representación gráfica del modelo de Collins y Quillian	20
Figura 5.	Representación de la red semántica natural generada por los expertos sobre los conceptos de presión y flotación	65
Figura 6.	Diagrama del análisis de resultados	81
Figura 7.	Puntajes promedio por orden de presentación de los diferentes tipos de pares de palabras sin corte de puntajes extremos	84
Figura 8	Puntajes promedio por orden de presentación de los diferentes tipos de pares de palabras con corte de puntajes extremos a 2 desviaciones estándar arriba de la media.	85
Figura 9	Gráfico Q-Q para considerar la normalidad de las variables sin corte de outliers	89
Figura 10	Comparación de los grupos FE, FO y NFE, a través de las condiciones FA, Esquema (FE, NFE y FO) y NRPG sin corte de puntajes extremos	93
Figura 11.	Gráfico Q-Q para considerar la normalidad de las variables sin corte de outliers	99
Figura 12.	Comparación de los grupos FE, FO y NFE, a través de las condiciones FA, Esquema (FE, NFE y FO) y NRPG con corte de puntajes extremos a 2 DE	105

Figura 13	Gráfico descriptivo de ANOVA de medidas independientes	113
Figura 14	Comparación de cumplimiento de supuestos entre los tres tipos de ANOVA	116
	Las similitudes esperadas y las observadas de acuerdo a cada tipo de ANOVA	117
Figura 15	tipo de ANOVA	117

1. Introducción

El lenguaje forma parte de nuestra vida cotidiana en la mayoría de sus aspectos: en las charlas, al escuchar las noticias, al ver una película, al leer un libro, al buscar el significado de una palabra en el diccionario etc. Dicho uso sería prácticamente imposible si el lenguaje no estuviera organizado; ya los lingüistas desde mucho tiempo atrás han hablado de la organización convencional del lenguaje para que pueda ser de utilidad a la comunidad lingüística. En la década de los sesentas el interés de los estudiosos del lenguaje por desarrollar modelos que representaran la forma en que se encuentra organizado el lenguaje en la memoria semántica fue adquiriendo mucho auge, y partieron de la proposición de modelos basados en principio en dicha organización convencional. El ejemplo clásico y muy influyente fue el de Collins y Quillian (1969) quienes plantearon un modelo jerárquico en el que proponían ver a la organización de la memoria semántica como una red de nodos organizados en jerarquía, de tal manera que el nodo “animal” estaba supra ordenado al nodo “ave” que a su vez estaba supra ordenado al nodo “canario”. La forma de probar este modelo consistió en pedir a los sujetos que respondieran si afirmaciones como “un canario vuela” eran correctas o incorrectas; propusieron que a partir del tiempo de reacción que las personas tardaban en responder se podía inferir el tiempo que tomaba a la memoria semántica recorrer desde el nodo “canario” hasta el nodo “ave” (en el que incluyeron la propiedad de volar). Los modelos y las tareas experimentales han evolucionado mucho desde ese momento, sin embargo, se ha conservado la idea de red como un fundamento básico de la estructura organizacional de la memoria, y el tiempo de reacción como la variable dependiente principal para probar las suposiciones sobre la estructura y

las suposiciones sobre los mecanismos que operan en esa estructura para recuperar la información semántica.

La palabra “suposición” es clave al referirse a los modelos de memoria semántica, se refiere en gran parte a las ideas a priori de las características de la estructura de la memoria semántica y a los procesos que en ella se desarrollan; sin embargo, se aleja del carácter coloquial de “suposición”; hace referencia a las bases de la psicología cognitiva entre las que se cuenta la idea de que los eventos cognitivos pueden representarse de manera simbólica como las operaciones matemáticas. Otro argumento en esta forma de proceder es que los modelos se someten a la evaluación experimental, lo que ha llevado a una constante evolución y a la formulación de aproximaciones teóricas que se han probado en muy diferentes tareas experimentales.

Con la misma tónica de investigar la organización semántica de la memoria, considerando la organización del lenguaje que se observa en la vida cotidiana, Meyer (1970) usó categorías de palabras y estudió la inclusión, yuxtaposición y exclusión en tareas de decisión lexical formulando oraciones donde se reflejaban las relaciones lógicas expuestas; evaluó 6 modelos de organización con diferentes mecanismos de recuperación considerando su predicción en tiempos de reacción. El modelo que mejor explicó los resultados fue un modelo de dos niveles: lexical y semántico.

En la revisión de la literatura se puede apreciar cómo se perfiló el estudio de dos tipos de relaciones entre palabras: la relación asociativa (Wickelgren, 1967) y la

relación semántica, aunque en este caso cabe aclarar que el término semántica fue usado sólo para la relación categórica. Sin embargo, muy pronto quedó claro que la división en tipos de relación no era precisa del todo; de tal manera que hablar de facilitación semántica pura llegó a ser cuestionable (Perea y Rosa, 2002).

A la fecha poco se ha explorado si existe facilitación semántica entre los conceptos que forman parte de la definición de una teoría, es decir, el conjunto de palabras más importantes usadas para construir los enunciados que permitan plantear las ideas que constituyen una teoría, por ejemplo, en los planteamientos de Jean Piaget, se usan los términos *estadío* y *asimilación*. Resulta claro que los adjetivos *asociativo* o *categorico* no permiten describir la relación entre dichas palabras, por lo que fue necesario recurrir a otro término también muy importante en el estudio de la memoria que permitiera hacer referencia a este otro tipo de relación: el concepto *esquema* (López, 1996; Padilla, 2004).

Hay un problema que, aunque no resulta claro a simple vista se anuncia desde el título de este trabajo, y al autor le representó dificultad al momento de analizar los resultados y planear la forma más clara de presentar dichos análisis, dicho problema no llega a ser epistemológico, pero si requiere asumir plenamente la posición de *modeladores* en psicología cognitiva de manera radical. La situación en cuestión es que la facilitación semántica entre pares de palabras ha sido explicada desde la teoría de *difusión de activación* propuesta originalmente por Quillian (1962), mientras que la teoría del *esquema* fue expuesta por Bartlett (1932) para explicar desde una perspectiva psicológica las modificaciones que se presentan al momento de recordar el contenido de los estímulos; y aunque ambas son

planteadas desde la psicología cognitiva, abordan de manera diferente la explicación de la estructura y los procesos implicados en la el almacenamiento y la recuperación del significado. Además, el método empleado: la tarea de decisión lexical, fue diseñado por Meyer y Schvaneveldt (1971) para los pares con relación asociativa o categórica, esto implica cuidados en el diseño que no fueron considerados para los pares con relación esquemática, sin embargo, un efecto encontrado: la facilitación semántica de un par a otro, y que es tal vez el más importante de este trabajo se observó en una comparación no considerada por los autores de la técnica. Estos dilemas se abordan a detalle en el apartado de discusión, sin embargo, es necesario considerar la historia de los diferentes conceptos y métodos revisada en el marco teórico en el capítulo para entender el conflicto que busca resolverse desde una postura ecléctica interdisciplinaria.

Al igual que fue un problema a resolver determinar los alcances del marco teórico, también lo fue el orden de los temas. Los cinco temas que se abordan son la teoría del esquema, la técnica de las redes semánticas naturales, el fenómeno de facilitación semántica, la teoría de difusión de activación y las tareas de decisión lexical. Fue un poco arbitrario abordar primero la teoría del esquema y la técnica de las redes semánticas naturales; de no haber sido así tendrían que haber sido incluidos al final, debido a que está más relacionada la historia del fenómeno de facilitación semántica con la teoría de difusión de activación y las tareas de decisión lexical.

Como se comenta en el resumen se encontró efecto de facilitación semántica en los pares de palabras denominados con relación esquemática o de la misma red

semántica natural (referida en adelante como relación esquemática), es decir un tiempo de reacción menor al que se observa cuando no hay relación entre los dos términos del par, diseño típico de las tareas de decisión lexical, en el que el primero es el facilitador y el segundo es el objetivo. Este resultado es alentador pues permite sugerir que en la memoria semántica o lexicón mental existe una forma de conexión entre las huellas, en términos de Bartlett (1932), nodos, en términos de Collins y Quillian (1969) o slots en términos de Rumelhart y Ortony (1977), que permite un reconocimiento más rápido, que en los pares control. Sin embargo, un resultados paradójico que a simple vista podría contradecir lo dicho previamente, realmente puede ser considerado como evidencia incluso de mayor peso para el efecto del esquema en la facilitación semántica, que además expone las limitantes de la técnica de las tareas de decisión lexical para medir la facilitación semántica en pares de palabras obtenidas de la red semántica natural; se hace referencia aquí al efecto observado ante objetivos que fueron tomados de las redes semánticas naturales, que tenían un facilitador ajeno a estas, pero que tuvieron tiempo de reacción prácticamente igual al de pares con relación esquemática. En la discusión se abordan los dos efectos.

Un análisis de las propuestas del modelo de esquema por parte de Bartlett (1932) y por Rumelhart y Ortony (1977) y de la técnica de redes semánticas naturales propuesta por Figueroa et al. (1981), permite proponer que es plausible arriesgar a manera de propuesta teórica que ambos abordajes podrían no ser excluyentes, y que en conjunto pueden aportar evidencia empírica sobre la forma del sistema cognitivo de recuperar el significado. Esto no es una propuesta original de este trabajo, pues ya se hizo uso de ambas posturas en trabajos previos de

López (1996), Padilla et al. (2005), Padilla et al. (2009) y Leyva (2006); sin embargo, no se analizó a detalle la relación de la propuesta del modelo de Bartlett ni la de Rumelhart con la técnica de las redes semánticas naturales, ni se desarrolló una discusión acerca del porqué se puede combinar ambos abordajes para la construcción de un marco teórico que contribuya a la explicación del problema del significado.

Antecedentes

En un análisis retrospectivo el enfoque de este trabajo puede apreciarse como resultado de dos enfoques: la intención original del autor (Leyva, 2006) a contribuir en los esfuerzos del entonces grupo académico de cognición y educación de la Facultad de Psicología de la UANL, para encontrar una manera alternativa de medir el aprendizaje escolar y, en un segundo momento, con una visión crítica, a la manera de la evolución de los estudios con tiempos de reacción, a proponer modificaciones en la manera en que el grupo abordó los estudios con tiempos de reacción para evaluar el aprendizaje.

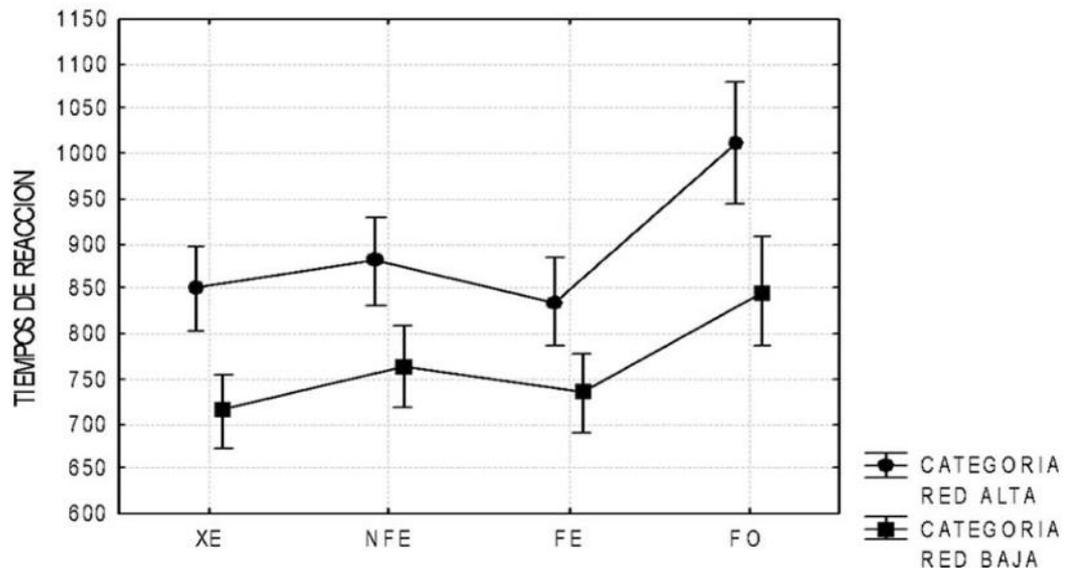
Padilla et al. (2005) hicieron una propuesta para evaluar el aprendizaje de los alumnos contrastando las redes semánticas naturales de estos sobre los conceptos de psicogenética, con las de maestros expertos en la materia, considerándose este tipo de estudios dentro de la línea de la representación estructural del conocimiento para analizar las semejanzas entre distintas redes semánticas (Padilla y Villarreal, 2005).

Dentro de la misma línea de investigación, se desarrolló una serie de estudios empleando la técnica de redes semánticas naturales y las tareas de decisión lexical,

para estudiar el efecto del curso de psicogenética en las representaciones estructurales de los alumnos, y en los tiempos de reacción para el reconocimiento de conceptos, usando pares que consideraron con relación esquemática, pertenecientes a la red de conceptos sobre psicogenética (Padilla, 2004; Padilla, López y Rodríguez, 2005; y Leyva, 2006). En estos estudios se observó un menor tiempo de reconocimiento en dichas tareas, en los alumnos que cursaron la materia en comparación con alumnos que no la habían cursado. En análisis posteriores (Leyva, 2007) se llegó a observar incluso diferencias en el tiempo de decisión empleado por grupos de alumnos que cursaron la materia, esto en su momento, llevó a pensar en atribuirle a estos métodos de la sensibilidad suficiente para identificar a los alumnos que aprovecharon mejor el curso. Estas diferencias se aprecian en la siguiente figura 1.

Figura 1

Tendencias en el tiempo de reacción entre dos grupos de alumnos que cursaron la materia de psicogenética divididos por grado de riqueza en su red semántica natural.



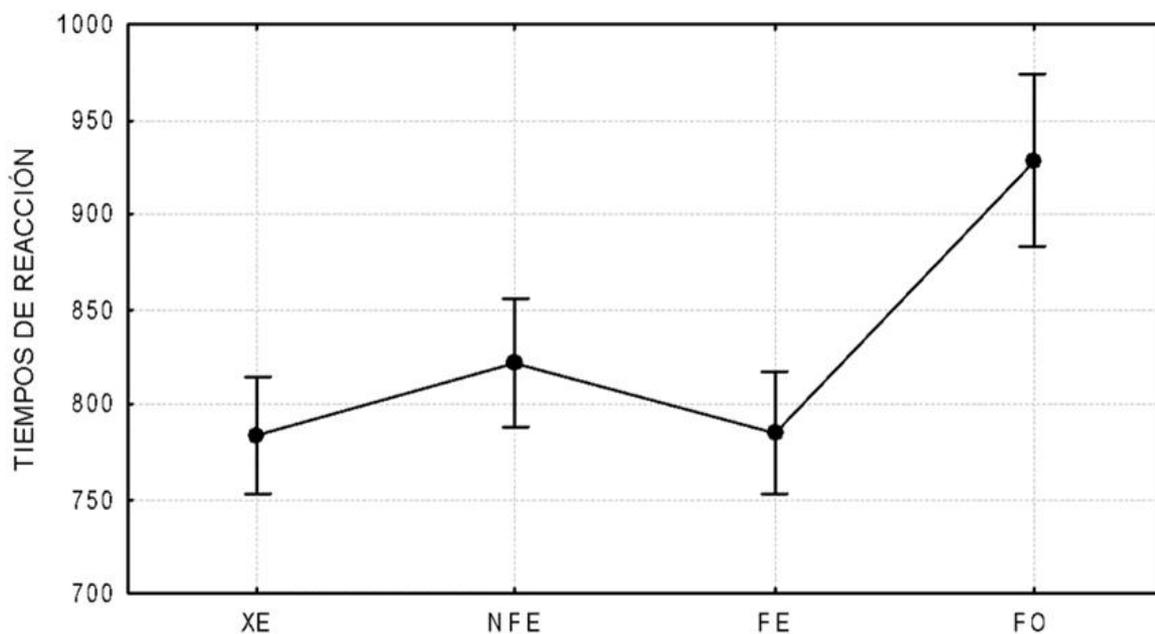
*Nota. Relaciones entre los miembros de los pares de palabras: XE: facilitador letra “X” y objetivo perteneciente a red semántica natural (RSN); NFE: palabra facilitadora no perteneciente a la RSN y objetivo si perteneciente a la RSN; FE: ambas palabras pertenecientes a la RSN; y FO: Facilitador perteneciente a las RSN, pero no la palabra objetivo. Reimpreso de “Diferencias en las redes semánticas de un curso y el efecto en tiempos de reacción,” por P. Leyva, 2007, *Primer Simposio Internacional de Representación del Conocimiento y el Aprendizaje*. Monterrey, N. L. México.*

También se observaron en dicho análisis diferencias entre alumnos que no habían cursado la materia y los dos grupos de alumnos (con redes semánticas naturales amplias y con redes semánticas naturales limitadas) que sí cursaron la materia. El contraste principal que los distinguió fue el hecho de que en la condición FO, donde el objetivo del par es ajeno al esquema (O), quienes cursaron la materia

invertieron significativamente más tiempo en esta condición que en las otras, fenómeno que no se observó con los alumnos que no habían cursado la materia. En otras palabras: la palabra ajena (O) al esquema o red semántica, no se benefició del efecto de facilitación, antes bien, pareciera que cuesta “abandonar” el esquema para responder a esa palabra. Este efecto se observa en la siguiente figura 2:

Figura 2

Efecto de tiempo de reacción lento cuando la palabra objetivo es ajena al contenido de la red semántica.



*Nota. Relaciones entre los miembros de los pares de palabras: XE: facilitador letra “X” y objetivo perteneciente a red semántica natural (RSN); NFE: palabra facilitadora no perteneciente a la RSN y objetivo si perteneciente a la RSN; FE: ambas palabras pertenecientes a la RSN; y FO: Facilitador perteneciente a las RSN, pero no la palabra objetivo. Reimpreso de “Diferencias en las redes semánticas de un curso y el efecto en tiempos de reacción,” por P. Leyva, 2007, *Primer Simposio Internacional de Representación del Conocimiento y el Aprendizaje*. Monterrey, N. L. México.*

El anterior fenómeno parece ser común a los datos reportado por Halpern y Wai (2007), en el llamado paradigma scrabble, pues plantean que al parecer los jugadores expertos de scrabble, en su búsqueda de ser más hábiles en evocar palabras, han cambiado su estrategia de búsqueda de información semántica de la búsqueda centrada en el significado a la búsqueda basada en las letras que componen las palabras, y esta idea la secundan con las declaraciones de dichos jugadores que consideran que aprender los significados de las palabras provocaría que fueran más lentos al estar jugando, mientras que lo que ellos necesitan es rapidez para participar en el juego. En una encuesta aplicada a jugadores expertos, solo el 6% declaró poner atención al significado cuando memorizaba palabras. Esta idea parece apoyar el planteamiento del trabajo expuesto en el que se propone que los alumnos con redes semánticas naturales limitadas, o ausentes sobre un tema, reconocen rápidamente conceptos ajenos al esquema evaluado, mientras que los que tienen redes grandes invierten más tiempo en reconocer conceptos ajenos al esquema cuando este está siendo usado (¿activado?) en una tarea de decisión lexical.

Al margen del interés de evaluar el aprendizaje por parte del grupo de autores comentado en los párrafos anteriores, también existen antecedentes en la evolución de las adecuaciones experimentales de las tareas de decisión lexical y en los diferentes planteamientos del paradigma del esquema por parte de otros autores. Un antecedente de vital relevancia para los experimentos de este trabajo, es el diseño y resultados reportados en la tesis para obtener el grado de maestría por parte del mismo autor (Leyva, 2006), a partir del cual se consideraron cambios en el diseño experimental por razones que se abordan más adelante.

Una revisión crítica de los experimentos diseñados para investigar la memoria semántica teniendo como variables dependientes tiempos de reacción, permite proponer la analogía con uno de los métodos ideales del filósofo empirista John Stuart Mills: el método de residuos, que propone tajantemente que una vez que se han encontrado las causas de algunos efectos en un fenómeno, lo que resta es encontrar las causas de los residuos del fenómeno que no han sido explicados. Por lo anterior es común encontrar que un solo artículo de investigación en este campo suele reportar una serie de experimentos donde cada uno de estos es diseñado con la intención de controlar los aspectos que los otros experimentos no controlan. También es común que intentando responder a las mismas preguntas los diseños experimentales de un autor busquen manipular variables a partir del diseño de otro autor.

El presente trabajo sigue la misma tónica planteada en el párrafo anterior: los tres experimentos que incluye intentan controlar elementos que se consideran ausentes en el trabajo para obtener el grado de maestría por parte del autor (Leyva, 2006). Desde este punto de vista intentan responder principalmente a la misma pregunta y algunas variantes de ésta, con un cuidado en el diseño que resulta de la experiencia del primer trabajo. También incluye cambios en la elección de estímulos control y en el tratamiento de los datos, diferentes a los usados en trabajos de investigación sobre el mismo tema hechos por el cuerpo de investigación de psicología cognitiva de la Facultad de Psicología de la UANL. El apéndice A presenta una síntesis de cambios en relación a los estudios mencionados.

Planteamiento del problema

Como parte esencial del método científico, el mantenimiento de la duda, es necesario para estimular el progreso en la investigación en cualquier campo, y la ciencia cognitiva no es la excepción. Sin importar el grado en que la aceptación del modelo del esquema visto como una realidad psicológica brinde certeza en el estudio de numerosos fenómenos como la comprensión del lenguaje, la evaluación del aprendizaje, la evaluación de esquemas mal adaptativos (Delcea et al, 2023), así como la intervención terapéutica basada en la modificación de estos esquemas (Aderyani, Moghadasin and Hasani, 2024); la evolución en la integración de equipos interdisciplinarios (Duan, y Chang, 2024); es necesario hacer presente la condición representacional de esta propuesta por plausible que sea, y sobre la base de la duda de su realidad psicológica continuar evaluando su pertinencia y componentes básicos para representar el almacenamiento y procesamiento de la información en memoria semántica.

Al igual que otros tipos de relación entre palabras, la propuesta relación esquemática ha sido estudiada con tareas de decisión lexical; sin embargo, hablando de la técnica, es difícil lograr un control experimental de las palabras usadas: la longitud o número de letras, el nivel de concreción, su lexicabilidad y frecuencia de uso. Diversos autores consideran que estas variables pueden tener impacto en la longitud del tiempo de reacción. Por otra parte, es difícil en algunas ocasiones evitar la coexistencia de varias relaciones semánticas, por ejemplo, Perea y Rosa (2002) comentan que puede darse el fenómeno de que la relación sea mixta, como en el caso de pares de palabras asociativas que también tienen una relación semántica.

Con respecto a la organización de los grupos experimentales o diseño también existen limitantes, por ejemplo, el desconocimiento de la duración de la activación plantea dudas sobre la independencia entre los ensayos, que intenta controlarse con una proporción limitada del grupo de ensayos de la relación entre pares de palabras estudiada, pero en el caso de esquema, que se considera consciente, como suspender un proceso consciente cuando el participante avanza a través de los ensayos.

El comportamiento de los tiempos de reacción como variable dependiente también ha sido objeto de estudio y cambios en su tratamiento a través de muy diferentes trabajos de investigación. Independientemente de que se encuentren en el nivel de razón por ser una variable de tiempo con un 0 real, presentan un significativo sesgo a la derecha, cuya explicación es hipotética y lleva a que sus datos no cumplan con el criterio de distribución normal, necesario para el uso de pruebas estadísticas paramétricas, por lo que se procede al corte de puntajes extremos usando diferentes criterios para determinar el corte, es decir no hay un consenso.

Por último, las condiciones de aplicación, dado el equipo de cómputo que hasta el momento se requiere, impiden el acceso a una población abierta que permita abordar el estudio de temas relacionados con la vida cotidiana, pues hasta el momento prevalecen los estudios con estudiantes y profesores sobre temas vistos en clase, y se alejan del estudio del uso de los esquemas al estilo de la cognición situada, tema apreciado por Bartlett (1932), padre de la psicología cognitiva.

Este trabajo de investigación busca aportar evidencia empírica que aporte a responder preguntas de corte metodológico sobre el estudio de la relación esquemática, considerando el fenómeno de facilitación semántica con el diseño de tareas de decisión lexical, organización de grupos experimentales y tratamiento de los datos, así como de su análisis estadístico.

Con la intención de explorar la pertinencia del uso del modelo del esquema en la exploración de los procesos de la memoria semántica humana, se formularon las siguientes preguntas en sentidos teóricos y metodológicos.

¿Existe facilitación semántica en pares de palabras tomadas de la red semántica natural?

¿Es pertinente el uso del modelo del esquema para explicar el efecto de facilitación semántica entre pares de palabras de una red semántica natural?

¿El uso de un diseño con tres grupos experimentales para evitar la repetición de palabras facilitadoras y objetivo permite encontrar los efectos de facilitación observados previamente?

¿Qué criterio de corte de puntajes extremos de los registros de tiempos de reacción ante tareas de decisión lexical, con palabras de una red semántica natural, permite el cumplimiento de los supuestos requeridos para el análisis de varianza?

¿Qué método de análisis de varianza es el más pertinente para la comparación de medias de tiempos de reacción ante tareas de decisión lexical con palabras de una red semántica natural?

Usando pares de palabras control, igualadas en longitud, vecindad fonológica, número de sílabas y frecuencia por millón con los pares de la red semántica natural ¿es mayor el tiempo de reacción en comparación con los pares de la red semántica natural?

Justificación

El concepto de esquema ha sido una de las propuestas teóricas más consideradas en la explicación de procesos cognitivos, como el lenguaje (Delcea et al, 2023), la memoria (Massís-Obando, Norman y Baldassano, 2022), el aprendizaje y la percepción (Meylani, 2024); también ha tenido un impacto muy significativo en los estudios de comprensión lectora (Ren, 2023) y otros muchos procesos. Es por ello que la búsqueda de evidencia empírica es de gran importancia. Siendo las tareas de decisión lexical un método que ha brindado la oportunidad de poner a prueba modelos de organización de información en el lexicón mental, se considera pertinente evaluar si existe evidencia de facilitación semántica entre conceptos considerados con relación esquemática, aportando evidencia que apoye o no el modelo de organización en forma de esquema en el lexicón mental, es decir, que apoye o no su realidad psicológica.

Objetivo General

- Explorar la pertinencia del modelo del esquema para explicar el efecto de facilitación entre pares de palabras de una red semántica natural

Objetivos específicos

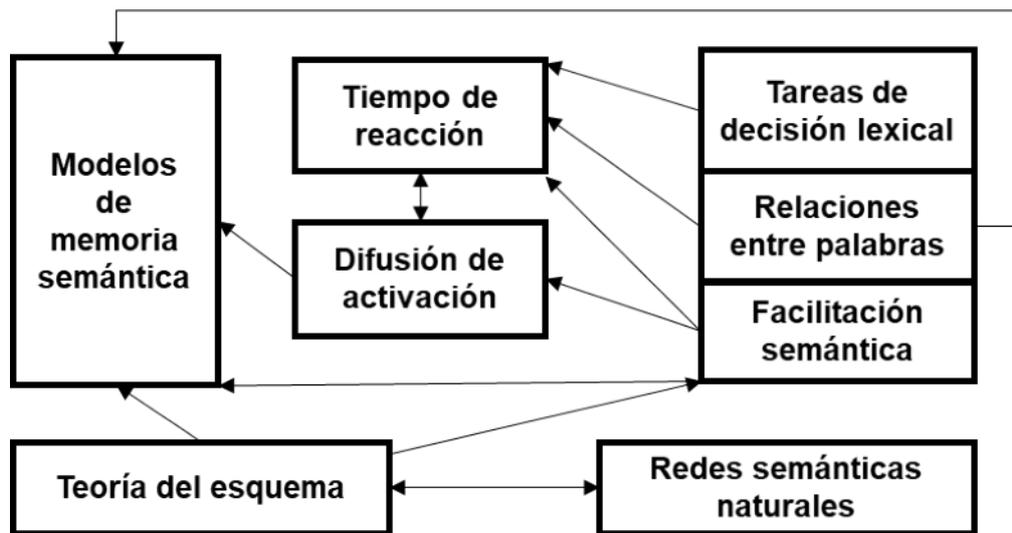
- Explorar estrategias de corte de outliers ante el sesgo positivo en la distribución de tiempos de reacción
- Explorar la pertinencia de diferentes métodos de comparación de medias para la evaluación de la facilitación semántica
- Explorar el efecto de cambios en el diseño experimental de un grupo a tres grupos para evitar la repetición de palabras facilitadoras y objetivo de los diseños experimentales de un solo grupo
- Explorar el efecto de controlar variables propias de la estructura de las palabras de los pares no relacionados, en la comparación con pares experimentales

2. Marco Teórico

En el diagrama de la Figura 3 se muestra la distribución y organización lógica y arbitraria de la organización del contenido del marco teórico. En realidad, los temas son indivisibles, por lo que esta estructura se planeó para facilitar el hilo discursivo en términos de claridad. Los modelos de memoria semántica se han planteado con tareas de decisión lexical, que buscan evaluar si hay facilitación semántica en función de relaciones entre palabras; y la teoría canon en facilitación semántica es la de difusión de activación. La teoría del esquema está aparte pues en la línea de investigación que se inserta este trabajo se evalúa la pertinencia de una relación esquemática entre palabras, una estructura esquemática en la memoria semántica y la sensibilidad de las redes semánticas naturales para encontrar palabras con relación esquemática.

Figura 3

Mapa de relaciones conceptuales abordadas en el presente marco teórico



La memoria Semántica y los tiempos de reacción

En la definición de memoria semántica, desde el abordaje de la ciencia cognitiva, se hace referencia tanto a estructuras como a procesos cognitivos, que en conjunto hacen posible almacenar y procesar la información que se obtiene del mundo a través de los sentidos y que lleva a constituir el conocimiento de éste. El tipo de conocimiento al que se refiere en esta aproximación difiere tanto del autobiográfico o episódico, que se refiere a lo vivido por la persona, como del conocimiento procedural. En particular, la memoria semántica se refiere a la información que llega mediada a través del lenguaje, y en virtud de este conocimiento almacenado, es que desempeña su papel en un proceso sumamente complejo: el de la comprensión del lenguaje hablado y escrito a través de la evocación del significado (Kounios y Holcomb 1992). Se considera que este conocimiento, también llamado declarativo, se organiza a manera de proposiciones en la memoria humana, tomando la forma de estructuras conformadas por redes

semánticas de conocimiento, y que el “recorrido” a través de dichas redes, que incluyen las propiedades, tanto de los fenómenos, los objetos y los sucesos definidos, permite construir el significado (López, 2002).

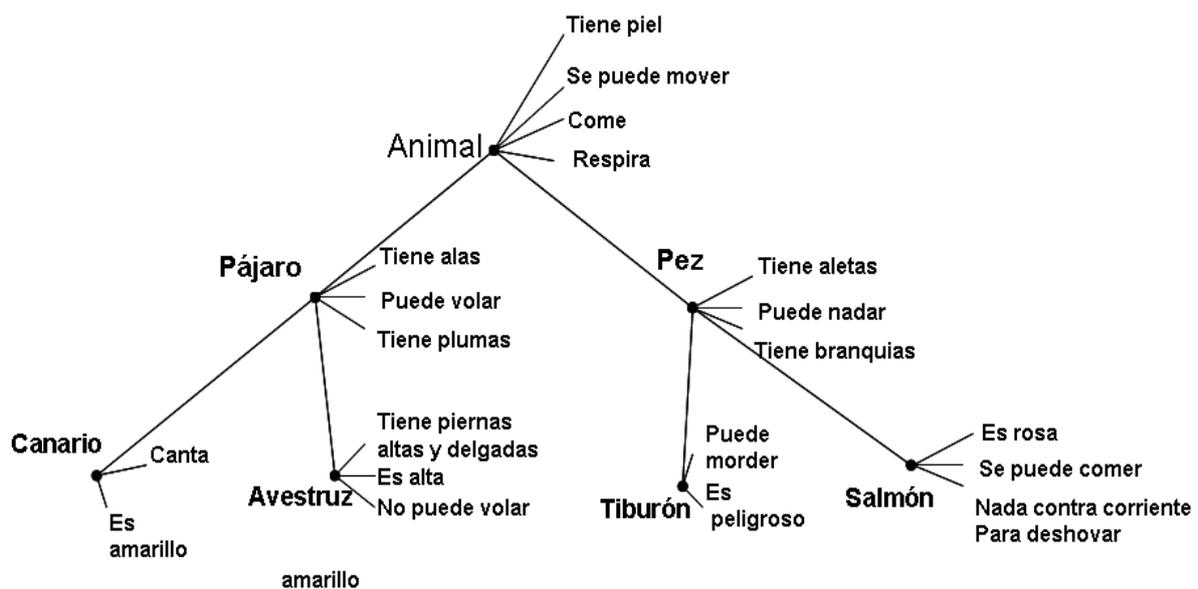
Con respecto al papel de los procesos, autores como Kounios, Osman y Meyer (1987) los señalan como responsables de vincular los estímulos externos con los significados almacenados en dichas estructuras, teniendo como resultado la evocación del significado. Debido a la importancia de estas estructuras y procesos por el papel que ocupan en la percepción, en el reconocimiento y en la comprensión del idioma, han formado parte del paradigma central de una gran cantidad de estudios sobre el procesamiento de la asociación compleja como una red conceptual en el lexicón mental. Más adelante en el texto se abordará el modelo del esquema como una propuesta que incluye los elementos estructurales y procedurales de la memoria semántica aquí incluidos y su participación en el proceso perceptual.

Un ejemplo de los estudios de la estructura semántica es el trabajo de Collins y Quillian (1969) sobre un modelo de estructura propuesto para la organización de la información. En esta red la representación del conocimiento respecto a los conceptos se hace en un orden jerárquico, donde las características de los conceptos en un nivel más alto son heredadas a los conceptos en un nivel más bajo. Por lo tanto, al hablar del concepto canario, por ejemplo, no es necesario almacenar toda la información en el nodo canario, pues en el nodo pájaro situado en un nivel superior ya hay mucha información sobre propiedades generales de los pájaros. La

Figura 4 es una reproducción del ejemplo citado sobre la red semántica que contiene el nodo pájaro.

Figura 4

Representación gráfica del modelo de estructura semántica de Collins y Quillian (1969)



Nota. Reimpreso de "Retrieval time from semantic memory," por A. M. Collins y M. R. Quillian, 1969, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 82 (2), p. 241. ([https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(69\)80069-1](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(69)80069-1)). © 1969 Publicado por Elsevier Inc.

La forma en que usaron los tiempos de reacción Collins y Quillian (1969) para evaluar su modelo fue muy ingeniosa: el sujeto debe responder si es cierta o falsa una aseveración; por ejemplo si un canario vuela, la hipótesis a favor del modelo señala que se activa el nodo canario y después hay un desplazamiento hacia el nivel pájaro que contiene la propiedad vuela; esto le permite al sujeto responder que

la aseveración es correcta presionando la tecla verdadero; el tiempo de reacción de acuerdo a este modelo es el que toma el proceso de rastreo en la memoria para ir del nodo canario al nodo pájaro y de este a la propiedad volar. La evaluación del modelo no concluye ahí, hay que comprobar que en oraciones análogas el tiempo de reacción no difiere: en términos resumidos se puede plantear que el tiempo requerido para evaluar una oración “moviéndose” del nivel 0 al nivel 1 en la estructura jerárquica de la red debe ser una constante en oraciones equivalentes.

En este ejemplo se incluyeron propiedades de los nodos, pero también se puede incluir la aseveración sobre los nodos mismos; por ejemplo. un canario es un pájaro debe consumir el mismo tiempo de reacción, pues implica un rastreo de un nivel a otro. Por último, el modelo incluía la suposición de que el paso de un nivel a otro es constante; es decir predice que el tiempo requerido para decidir si un canario es un pájaro, es igual al tiempo para decidir si un pájaro es un animal (Collins y Quillian, 1969); sin embargo, el tiempo requerido para evaluar la aseveración un canario es un animal requeriría más tiempo, pues el desplazamiento sería del nivel 0 o canario, al nivel 2 o animal. En este interesante experimento Collins y Quillian encontraron que el en promedio la diferencia en milisegundos para desplazarse de un nodo a su nodo superior en una estructura jerárquica es de 75 milisegundos; y el tiempo promedio para recuperar (reconocer o recordar) una propiedad del nodo en que se considera que se ubica es de 225 milisegundos.

Se puede decir que sus modelos jerárquicos eran lógicos, pero reconocieron que las estructuras jerárquicas en la memoria de los sujetos son más bien subjetivas, y confiaron en las propiedades de la media para compensar esa

diferencia. En la técnica de redes semánticas naturales Figueroa evita esta dificultad preguntándole a los mismos sujetos (Figueroa et al, 1976).

- Las suposiciones básicas de este modelo fueron:
 - Desplazarse hacia una propiedad de un nodo requiere tiempo, al igual que desplazarse de un nodo a otro; que usualmente es el desplazamiento es hacia un nodo superior.
 - Los procesos son sumativos.
 - El tiempo para recuperar una propiedad de un nodo es independiente del nivel del nodo. El tiempo para recuperar propiedades diferentes en un mismo nodo puede requerir tiempos diferentes. El desplazamiento hacia una propiedad de un nodo puede ser paralelo al desplazamiento a otro nodo y en este caso no se suma el tiempo, pues es simultáneo

Como puede apreciarse Collins y Quillian (1969) usaron el tiempo de reacción como variable dependiente para evaluar la plausibilidad de las afirmaciones acerca de los canarios, encontrando que el tiempo de reacción es sensible a los procesos de recuperación de información de la memoria semántica. Sin embargo, la noción de que los tiempos de respuesta podrían revelar información acerca de la actividad mental ya había sido propuesta, en 1868 por Donders (como está citado en Sternberg, 1969), quien sugirió que se podría inferir el tiempo empleado en un proceso mental hipotético particular involucrando a los sujetos en dos procedimientos que difieran sólo en sí el estado es usado. A principios de siglo William James (1890) también hizo referencia al tiempo de los procesos de pensamiento.

Meyer y Schvaneveldt (1976) hicieron una declaración muy simple, pero muy clara sobre la importancia de considerar el tiempo en la investigación sobre memoria: “es asombrosa la cantidad de palabras que una persona puede tener en su memoria, e igual de asombrosa es la capacidad de uso de dichas palabras”. Un papel crucial en el estudio de la memoria semántica lo juega la velocidad del reconocimiento de las palabras y las oraciones bajo condiciones precisamente controladas.

El tiempo de respuesta es una variable dependiente ubicua en la psicología, no importa qué tarea se le pida al sujeto, su desarrollo siempre implica tiempo. Esto hace que los tiempos de reacción sean valiosos en la medida en que sea posible inferir, en base en el patrón de los tiempos de respuesta, la estructura involucrada. Para inferir algo acerca de cómo procesamos información es un interjuego del diseño experimental, tecnología de medición y teorización matemática.

Tal es la influencia de la visión del sistema cognitivo humano como procesador de información, que en la década de los setentas Meyer y Schvaneveldt (1976) describieron a la estructura inferida de la memoria en base a los estudios con tiempos de reacción con oraciones, como un programa mental de procesamiento de oraciones. Además, plantearon seriamente la hipótesis de que la estructura de la memoria humana contenía una red semántica. opinan que un modelo general sobre la memoria semántica puede incluir una representación de la estructura, los procesos que implica, y como prueba del modelo las medidas de los tiempos de reacción obtenidos deben ser congruentes con las predicciones del modelo. Meyer (1970) señala que el tiempo de procesamiento es sensible a la relación semántica

entre palabras y que, en las tareas de decisión sobre la veracidad de oraciones, usando dos categorías semánticas, los tiempos de reacción fueron más rápidos cuando los nombres de las dos categorías estaban relacionados (por ejemplo: montañas y Alpes). Los tiempos de reacción pueden ser usados para evaluar modelos sobre la estructura y los procesos de la memoria humana (Meyer y Schvaneveldt, 1976, Meyer, 1970, Collins y Quillian, 1969 y Balota y Abrams, 1995). El modelo de Meyer (1970) sobre categorías semánticas en la memoria semántica fue evaluado con tiempos de reacción en una tarea de evaluación de la veracidad de oraciones y se encontró que cuando las categorías están parcialmente sobrepuestas, compartiendo sólo algunos elementos, o simplemente no se tocan, los tiempos de reacción son más largos que cuando una categoría semántica es subconjunto de otra o viceversa. Entonces se puede considerar que este modelo es sensible a las relaciones semánticas entre las categorías.

Balota y Abrams (1995) plantearon un modelo de memoria semántica en el que incluía dos niveles; el lexical y el semántico; lo hizo con el objetivo de explicar los resultados con su experimento de priming de segundo orden en el que usó objetivos no ambiguos en una fase y estímulos ambiguos en la segunda parte; los estímulos no ambiguos requieren según Balota un solo facilitador relacionado, tanto en el nivel lexical como en el nivel semántico; pero los objetivos ambiguos requieren un solo facilitador en el nivel lexical; pero si la facilitación o locus de la facilitación es en el nivel semántico; entonces los dos facilitadores del objetivo ambiguo pueden facilitar dos conceptos muy diferentes aunque la secuencia de letras sea la misma; al facilitarse dos conceptos diferentes entonces se puede obtener un efecto de

inhibición. Una posible prueba para este modelo hipotético podría ser el uso de dos facilitadores relacionados semánticamente.

La estructura de la memoria semántica representada como una red. Un supuesto esencial en la facilitación semántica es la idea de que los conceptos que tienen una relación están conectados, y los modelos que han predominado para representar dichas conexiones son los modelos de redes, donde los conceptos son denominados nodos y son los puntos de unión del tejido reticular. El grado de relación entre los conceptos se correlaciona con la distancia entre ellos, llamada distancia semántica. Un supuesto esencial sobre los mecanismos de recuperación de información es que la activación de un nodo de la red lleva de manera automática a la activación de los nodos relacionados. La representación de la estructura de la memoria semántica como una red ha aparecido en la mayoría de las investigaciones de la psicología cognitiva; sin embargo, su introducción se debe al trabajo de Collins y Quillian (1969); quienes tomaron la idea de un modelo de memoria diseñado por Quillian para computadoras (1962).

Facilitación semántica, relaciones entre palabras y las tareas de decisión

lexical

Las tareas de decisión lexical. Como su nombre lo indica, estas tareas experimentales consisten básicamente en que el participante tome una decisión, y el tiempo requerido para dicha acción es medido comúnmente en milisegundos, todo esto con el apoyo de equipo de cómputo. Una de las tareas más comunes es que la persona, habiendo leído una palabra, decida si la secuencia de letras que se presenta después es o no es una palabra, dando su respuesta presionando una

tecla u otra según sea el caso. Como puede verse las palabras se presentan por pares, la primera llamada facilitador y la segunda, en caso de que sea palabra, objetivo. El tipo de relación entre las dos palabras puede variar dependiendo del tema que se esté estudiando; este tipo de relación es la variable manipulada por el experimentador o variable independiente y el tiempo de reacción empleado en responder es la variable dependiente. Existen variantes en cuanto al diseño experimental, se ha observado por ejemplo tareas de decisión lexical en las que hay varios facilitadores para una sola palabra objetivo.

En una tarea de decisión lexical el sujeto debe tomar una decisión que puede variar según el diseño de la investigación; una tarea típica consiste en decidir si una palabra presentada en la pantalla de una computadora está bien escrita o no, en términos técnicos debe decidir si es una palabra o una no palabra; dicha decisión toma un tiempo y este puede ser cronometrado. La variable independiente en dichos trabajos comúnmente es el tipo de relación que tiene la palabra presentada con otra palabra que le antecede comúnmente llamada facilitador, y la variable dependiente por lo general es el tiempo que el sujeto emplea en la decisión, llamado tiempo de reacción. Las tareas pueden variar mucho, por ejemplo, una parte de una frase ocupar la función de facilitador, mientras que el objetivo sigue siendo una palabra (Friederici, Schiriefers y Lindenberger, 1998).

Meyer y Schvaneveldt (1971) reportaron uno de los primeros trabajos en que en cada ensayo de prueba se presentaron dos palabras; donde en cada palabra del par el participante debía decidir si la secuencia de letras era una palabra o no; lo que llamó la atención a estos investigadores fue que cuando las palabras estaban

relacionadas y la segunda secuencia de letras era una palabra relacionada con la primera, el reconocimiento era significativamente más rápido. Una segunda variante fue en algunos pares de palabras hicieron menos legible la palabra con una matriz de puntos que presentaron sobre las palabras, esto tuvo como resultado un incremento significativo en el tiempo de reacción para reconocer las palabras, pero este efecto fue menor cuando la segunda palabra estaba relacionada con la primera, es decir la facilitación semántica hizo más eficiente el reconocimiento aun en estas condiciones de alteración de la imagen de la palabra. Estos trabajos marcaron el inicio de los estudios con tareas de decisión lexical.

Aunque no es el objetivo de este trabajo analizar a profundidad el procesamiento de las no palabras usadas en el diseño de tareas de decisión lexical, es importante justificar su uso como parte de los ensayos de control. Básicamente son usadas para distraer al sujeto de una de las ideas básicas del estudio que es la medición de los tiempos de reacción, pues así el sujeto cree que lo esperado de su ejecución es si responde correctamente a si una secuencia de letras es o no una palabra; además esta tarea también implica evitar que el sujeto sólo piense en presionar el botón sin leer los estímulos. Este tipo de estrategias han sido usadas también en verificación de oraciones (Collins y Quillian, 1969) donde usaron aseveraciones erróneas contra aseveraciones correctas.

El procesamiento de aseveraciones erróneas (donde se espera que el sujeto seleccione falso) es explicado de dos maneras: la hipótesis de la contradicción donde se plantea que el participante busca en su memoria la propiedad de que se le atribuye a un objeto en la oración; va al nodo de dicho objeto y contrasta la

propiedad señalada en la oración con las propiedades del nodo del objeto en la memoria, si se dice por ejemplo que el avestruz vuela y la propiedad en memoria señala que no, entonces el sujeto responde “falso”.

Otra hipótesis sobre el procesamiento de oraciones falsas es la de la búsqueda infructuosa que plantea que una aseveración es rastreada en memoria y al no encontrarse se considera falsa (Sternberg, 1966).

El supuesto básico detrás de las tareas de decisión lexical es que el tiempo requerido para responder varía en función del proceso cognitivo que se realiza, es decir: diferentes procesos requieren diferente tiempo, esta perspectiva ha sido uno de los pilares en el desarrollo de la psicología cognitiva (Lachman et al, 1979). El conjunto de estudios que consideran el tiempo del procesamiento cognitivo ha sido llamado cronometría mental, que como su nombre lo sugiere, es precisamente la medición del tiempo la que ha permitido hacer inferencias sobre el funcionamiento y las estructuras involucradas en procesos con la memoria, la sensopercepción, el control motor, el raciocinio, el lenguaje, la toma de decisiones y la solución de problemas (Meyer et al, 1988).

El tiempo de reacción, se debe tomar con las reservas señaladas por Luce (1986) al considerar que pueden brindar información general sobre el procesamiento humano de la información, siempre y cuando el diseño de las tareas experimentales sea el propicio para llevar a los sujetos a evocar la respuesta esperada con la menor contaminación posible. De esto da cuenta el diseño de la tarea de decisión lexical en la relación de facilitador y objetivo.

Las tareas de decisión lexical operan sobre el principio de priming, que es considerado como un mecanismo no consciente de la memoria humana, asociado con la identificación perceptual de palabras y objetos, y ha sido reconocido como separado de otras formas o sistemas de memoria. Este proceso está bajo intenso escrutinio experimental, y entre las características que se le atribuyen es que opera a nivel pre-semántico, que emerge temprano en el desarrollo y que carece del tipo de flexibilidad característica de otros sistemas de memoria cognitiva. Se considera que el priming conceptual está basado en las operaciones de la memoria semántica (Tulving y Schacter, 1990). La traducción al español más usada es “facilitador”, sin embargo, pareciera ser que esté término no se adecua totalmente, por lo que también se usa el término “anticipador”.

Además de estudiar la relación entre palabras con las tareas de decisión lexical, se han presentado variantes en el tipo de tareas. El diseño de las tareas de decisión ha incluido, como se dijo anteriormente, verificación de oraciones, donde algunas son falsas y otras verdaderas (Collins y Quillian, 1969); donde el tiempo de reacción que más importa es el de las verdaderas; sin embargo, el incluir las falsas permite que los sujetos no reconozcan la tendencia de los estímulos experimentales y por lo tanto no alteren la variable dependiente de las tareas: el tiempo de reacción.

También evaluaron Meyer y Ellis (como se citó en Meyer y Schvaneveldt, 1971) el efecto del tamaño de las categorías semánticas y observó que también se refleja en la medida del tiempo de reacción. Estos autores compararon el tiempo de reacción entre tareas de decisión semántica y tareas de decisión lexical. En las

primeras los sujetos debían decidir si una palabra pertenece a una categoría semántica y en la segunda si una secuencia de letras era una palabra; encontraron que cuando la categoría era pequeña el tiempo de la decisión semántica era menor que el de la decisión lexical; y cuando la categoría era relativamente grande, la decisión lexical era más rápida; de aquí ellos propusieron que en la decisión semántica se involucra la búsqueda a través de palabras almacenadas en la categoría semántica y que la decisión lexical no involucra una búsqueda de este tipo entre todo el conjunto de palabras en la memoria. De aquí se puede suponer diferentes niveles de organización dentro de la memoria semántica.

Como parte de la riqueza del lenguaje, las relaciones que median entre las palabras pueden variar, por ejemplo, pueden ser parte de un mismo campo semántico, o en términos de una alta frecuencia de coocurrencia tener una relación considerada como asociativa, o ubicarse dentro de la misma categoría (Perea, 2002); también, de acuerdo a López (1996), ser parte de la definición de un esquema particular. De manera muy interesante De Houer, et al. (1988) consideran también la congruencia afectiva; de hecho, Perea y Rosa (2002) agregan que dos palabras pueden tener más de una relación.

En estudios previos a los presentados por Meyer y Schvaneveldt (1971); se habían hecho estudios con una sola secuencia de letras, y el tiempo de reacción de la decisión lexical se consideraba en función del significado de la palabra y su familiaridad, etc. Cuando la frecuencia de las palabras se controló, se observó que las palabras con dos o más significados eran reconocidas más rápido que la que

solo tenían un significado. Una de las conclusiones fue que más réplicas de homógrafas estaban almacenadas en la memoria que las no homógrafas.

Meyer y Schvaneveldt (1971) con el objetivo de evaluar el efecto del significado en la decisión lexical, modificaron la forma de presentar los estímulos para las tareas de decisión lexical, y presentaron dos secuencias de letras simultáneamente; ante las que el sujeto debía responder si ambas eran o no palabras en un primer experimento, y en un segundo experimento debían responder “iguales” si ambas eran palabras o ambas eran no palabras, y diferentes en caso contrario. Estos autores encontraron que el grado de asociación entre dos palabras es un poderoso factor que afecta la decisión lexical, produciendo un reconocimiento más rápido incluso en comparación con las palabras homógrafas en el estudio de Rubenstein et al. (1970).

En el estudio de Meyer y Schvaneveldt (1971), hubo diferencia significativa entre los pares de palabras asociados en comparación con los pares de palabras no asociados $F(1,11) = 20.6, p < .001$. La facilitación observada ante pares asociativos explicó el porqué, en ciertos momentos la red jerárquica de Collins y Quillian (1969) no podía explicar el tiempo de reacción. En resumen, la fuerza de la asociación entre las palabras explica mejor el tiempo de reacción, que la distancia que media entre los nodos. Para explicar sus resultados en una tarea de decisión lexical en un modelo de decisión serial, Meyer y Schvaneveldt (1971), consideraron el modelo reticular de memoria de Collins y Quillian (1969) y argumentaron que dos palabras asociadas podrían estar más cerca en la estructura de memoria a largo plazo, que dos palabras no asociadas. Balota y Lorch (1986) también señalan como error de

Collins y Quillian (1969) el no considerar la posibilidad de la asociación directa en la proposición de su modelo jerárquico.

Otro ejemplo de estudios de relación asociativa es el de Nelly (1976), quien con la intención de evaluar el mecanismo de atención con capacidad limitada en una tarea de decisión lexical usó el método de Posner y Snyder (1975), y en una tarea de decisión lexical presentó 3 tipos de facilitadores: una señal neutral de alarma, una palabra relacionada al objetivo, y una palabra no relacionada. En el segundo caso el tiempo de respuesta fue menor al observado en la situación neutral, en el tercer caso el tiempo de reacción fue más largo en comparación con la situación neutral. De acuerdo al marco de Posner y Snyder (1975) el hecho de que los facilitadores no relacionados produjeran inhibición implica que el mecanismo de atención limitada participa en la facilitación semántica. Sin embargo, hubo inconsistencias en dicho experimento, tales como observar facilitación ante no palabras, el mantenimiento del mismo nivel de inhibición ante facilitadores no relacionados a medida que el SOA se incrementó. Neely (1977) consideró que esto se debió a usar pares con una fuerte relación asociativa, lo que llevó a generar una estrategia en los sujetos, que empezaron posiblemente a crear un estímulo antes de la aparición del objetivo, si el objetivo y dicho estímulo creado por el sujeto coincidían respondía “palabra”, y “no palabra” cuando eran diferentes. Esta estrategia pudo haber llevado a tiempos de reacción más largos en la condición de no relacionados, y a acelerar la respuesta en las no palabras, ante las que se observó facilitación; en resumidas cuentas, se puede explicar por una equivocada selección de pares de palabras que llevan a los sujetos a percatarse de la relación y a responder con estrategia.

Han sido estudiadas sobremanera las relaciones semánticas asociativas y categóricas entre pares de palabras. El procedimiento por excelencia empleado para evaluar los modelos de memoria semántica propuestos para las relaciones asociativas y categóricas entre palabras ha sido el de las tareas de decisión lexical, de las que se habló al principio de este capítulo; técnicas diseñadas para establecer las condiciones que permitan estimar el tiempo de reacción promedio empleado en reconocer un concepto (objetivo) presentado después de un concepto relacionado (facilitador).

En un trabajo de simulación López (1996) por su parte encontró diferencias entre el tiempo de reacción ante pares de palabras con relación asociativa, categórica y esquemática, siendo el del primer tipo de relación el más rápido, y el esquemático el más prolongado, de aquí el cuidado en la selección de los estímulos experimentales o pares de palabras sea muy cuidadoso.

En cuanto a la relación semántica, esta se presenta cuando dos palabras comparten varios rasgos o tienen un significado muy similar, como ballena y delfín, por ejemplo. Por su parte, de acuerdo a Postman y Keppel (como es citado en Ferrand y New, 2003) la relación asociativa hace referencia a la alta frecuencia con que se presentan juntas las palabras, de tal manera que es muy alta la probabilidad de la presentación de una evocar a la otra. En este sentido es el uso de las palabras el que define la relación asociativa y no el significado (Figuroa, 1976).

Perea y Rosa (2002) hacen énfasis en la necesidad de identificar bien la relación entre las palabras en el diseño de un experimento con decisión lexical, pues

en un estudio comparó tiempos de reacción entre palabras que considero con una relación mixta: asociativa-semántica, con el tiempo utilizado para responder ante pares con una relación únicamente semántica; encontró que ante el primer tipo de relación se registran tiempos significativamente más breves.

Un elemento muy importante en el diseño es el lapso de tiempo conocido como SOA (Stimulus onset Asynchrony) que transcurre desde que se presenta el facilitador hasta que se presenta el objetivo; se basa en el modelo de dos componentes de la atención apoyado por Posner y Snyder (1975), apela a que el proceso automático de recuperación en la memoria semántica ocurre ante una duración máxima de 250 milisegundos, ya que cuando su longitud es mayor no se observa el fenómeno de facilitación semántica. Este tiempo limitado de exposición del facilitador se hace con la intención de no dar oportunidad a que la atención consciente del participante se active, ya que lo que se busca es la activación del proceso de priming automático. Esta aclaración se toma de los estudios de Posner y Snyder (1975), en donde se apoya la idea de que una sobreexposición al facilitador genera un proceso de atención limitado a las expectativas que el sujeto pueda generar sobre el objetivo que está por ser presentado, produciendo una respuesta estratégica producto del proceso de atención consciente, esta respuesta estratégica influye en el tiempo de reacción, hecho que no ocurre con un tiempo de exposición limitado, que apela al priming automático no consciente. Este modelo de dos componentes fue probado después por Neely (1977).

Neely (1977) usó pares de palabras relacionados pertenecientes a la categoría de pájaro; es decir, el facilitador era pájaro y el objetivo era algún tipo de

pájaro. En las demás condiciones, la palabra facilitadora y la palabra objetivo no estaban relacionadas: cuando usó “edificio” como facilitado, empleó el nombre de una parte del cuerpo como objetivo; y cuando usó “cuerpo” como facilitador empleó un nombre de la categoría edificio como objetivo. Haciendo referencia a los resultados de las condiciones a y b usadas por Neely, existe diferencia con los resultados de la presente investigación, donde ante objetivos relacionados se observa un efecto de facilitación comparable a la condición donde facilitador y objetivo están relacionados. La diferencia es la siguiente: Nelly no reporta facilitación en dichas condiciones, que era precisamente lo esperado; sin embargo, había objetivos relacionados semánticamente con otros objetivos, aunque no tuvieran relación con el facilitador; por ejemplo, usó como objetivos corazón, brazo, pierna, cuello; pero no reporta facilitación

Neely (1977) evaluó el modelo de dos componentes del proceso de atención de Posner y Snyder (1975), que implica un proceso rápido automático, que no consume los recursos del procesador central; y el componente lento que agota los recursos del procesador central; por ello usa SOAs de 2000 milisegundos, y lo disminuye gradualmente hasta SOAs de 250 milisegundos. Comenta que sus resultados apoyan el modelo. Neely (1977) señala que dichos procesos son incluidos en mayor o en menor medida cada uno en teorías sobre la recuperación de información en la memoria a largo plazo. También incluye que el proceso automático juega un rol dominante en la recuperación de asociaciones sobre aprendidas y en la recuperación de información de estructuras de memoria bien establecidas.

El carácter automático del SOA ha sido probado por una gran cantidad de investigadores; su origen se encuentra en la teoría de dos componentes del proceso atencional, como se señala en el párrafo anterior, en particular proviene del proceso automático. Posner y Snyder (como es citado en Neely, 1977), basándose en la teoría de logogenes de Morton (1970), es decir, estructuras de memoria que contienen información de eventos acerca de los cuales la persona tiene mucha experiencia, usaron la metáfora de los logogenes para explicar que los logogenes de palabras relacionadas semánticamente están más cerca entre sí que los logogenes de palabras no relacionadas. Posner y Snyder (1975) proponen que la presentación de un estímulo activa su logogen y esta activación se difunde automáticamente hacia los logogenes relacionados, pero no a los no relacionados. Este proceso de difusión tiene tres propiedades: es rápido, no es consciente, y como se señala no afecta la recuperación de información no relacionada. En esta lógica se basan las tareas de decisión lexical, por lo menos las de primer orden: al presentar una palabra, en virtud de la difusión de activación se preactivan las palabras relacionadas; si una de estas palabras se presenta antes de que decaiga su activación, está es reconocida más rápidamente en comparación con la situación de la condición en la que se presente una palabra no relacionada, que no facilitara el rápido reconocimiento de las palabras no relacionadas.

Meyer y Schvaneveldt (1971) consideraron que la manipulación de estímulos, es decir, la forma en que los presentaron puede permitir estudiar las relaciones entre las operaciones de recuperación que son temporalmente contiguas. Aquí hay un punto de discusión, pues en mi tesis los objetivos no están contiguos.

Meyer y Schvaneveldt (1971) analizaron los resultados obtenidos por Schaeffer y Wallace (1970) y rebatieron su explicación sobre los hallazgos de estos últimos de que el tiempo de reacción breve se debió a que las palabras pertenecían a una misma categoría semántica y que tal vez en la memoria semántica las palabras estaban almacenadas de esta manera; en contraste con esto Mayer y Schvaneveldt propusieron que los resultados de los autores citados se podían explicar por difusión de excitación.

Neely (1977) explicó los datos del experimento de Mayer y Schvaneveldt (1971) usando el modelo de Posner y Snyder (1975). Mayer y Schvaneveldt encontraron que los sujetos reconocían más rápido las palabras cuando eran precedidas por palabras semánticamente relacionadas, que cuando no: La distancia que la atención (el proceso automático) debe recorrer del logogen "doctor" al logogen "enfermera" es menor, que la distancia que debe recorrer del logogen "pan" al logogen "enfermera".

La facilitación semántica juega un papel fundamental en muchas funciones cognitivas: lectura, conversación, recuperación de información almacenada en la memoria, solución de problemas y toma de decisiones (Neely, 1991). En esta investigación el fenómeno a estudiar es la facilitación semántica, todo lo que aquí se introduce, analiza y discute se refiere a ello. La facilitación semántica, o priming semántico, es definida como la mejoría en la velocidad o exactitud para responder a estímulos tales como palabras o dibujos cuando son facilitados por una palabra relacionada semánticamente. La ubicuidad del priming semántico sugiere que es causado por mecanismos fundamentales de recuperación de la memoria (Mc

Namara, 2005). De acuerdo a Mc Namara, el priming semántico también ha sido usado como una herramienta para investigar otros aspectos de la percepción y la cognición, como el reconocimiento de palabras, comprensión de oraciones, discurso y representación del conocimiento.

El adjetivo “semántico” en la definición de facilitación implica que el priming es producido por relaciones verdaderas de significado (McNamara, 2005). La ubicuidad del priming semántico sugiere que es causado por mecanismos fundamentales de recuperación de la memoria.

Sin embargo, para comprender lo que hasta el momento se sabe del fenómeno de facilitación semántica hay que hablar de dos aspectos de los modelos de la memoria semántica: la estructura que proponen sobre la memoria y los mecanismos de recuperación de la información (Kunios, Osman y Meyer, 1987).

El tiempo de reacción en una tarea de decisión lexical refleja no sólo el efecto de la relación entre palabras, también se ve influido por variables propias de la palabra objetivo: longitud, la tasa de uso o frecuencia, que tan concreta es y el grado en que puede ser imaginada (Turner et al, 1998). En particular la frecuencia debe ser controlada, pues la tasa de uso de una palabra tiene una influencia directa en el tiempo de reacción: tiempos breves son observado en palabras de mucho uso, mientras que, por lo contrario, palabras de poco uso se reconocen en tiempo más prolongado (Schilling et al, 1998, Perea y Rosa, 2003). El control de estas variables ajenas a la relación es importante en la elección de las palabras control.

Longitud de las palabras. La igualación de la longitud de las palabras control con la de las palabras objetivo es relevante, pues la lexicalidad o la cualidad de una palabra de poder ser leída es influida por su longitud (Baquero, Gallo y Müller, 2013). Por lo que la dificultad de la lectura de la palabra puede afectar el tiempo de reacción, independientemente de la relación estudiada entre las palabras. Una postura contraria es la de Merrill et al. (1980) quienes consideran que el proceso automático impera sobre la magnitud del tiempo de reacción.

Proporción de los pares de palabras de la condición experimental estudiada. Perea y Rosa (2002) recomiendan mantener una proporción limitada de los pares de palabras de la relación estudiada, en relación con el número total de ensayos en el experimento, esto con la finalidad de evitar un proceso de discriminación que les permita a los participantes darse cuenta de esta relación y que respondan de manera estratégica, de tal manera que se suspenda el proceso automático del priming y se deje de medir el proceso cognitivo, objeto de investigación. No obstante, con la intención de evaluar la habilidad de pacientes con la enfermedad de Alzheimer para implementar estrategias, un grupo de investigadores (Bell et al, 2000) incrementaron significativamente el número de ensayos de los pares de palabras entre las que media la congruencia afectiva.

Duración de la asincronía estimular. La asincronía estimular, comúnmente referida en inglés como stimulus onset asynchrony (SOA) aún en la literatura en español se refiere al lapso de tiempo que media desde el inicio de la palabra facilitadora, hasta el inicio de la palabra objetivo. López (2002) recomienda la programación del SOA a 250 milisegundos, pues un tiempo mayor puede llevar a

que los participantes generen expectativas (Perea y Rosa, 2002) que los lleven a descubrir la relación entre palabras que está siendo estudiada, como ocurre cuando la proporción de estos pares de palabras es grande, suspendiendo de igual manera la automaticidad del proceso cognitivo estudiado en la memoria, perdiendo éste su validez.

Un efecto ya clásico dentro de los estudios de tiempos de reacción es el de repetición de priming, y debe ser considerado y controlado en cada estudio, pues afecta a la variable independiente de manera contundente. Este efecto se obtiene cuando las presentaciones de un estímulo se repiten, lo que hace que disminuya la latencia de respuestas (Lee et. al, 2020). De hecho, de acuerdo a Wiggs y Martin (1998), este fenómeno constituye un mecanismo básico de aprendizaje. Sin embargo, en trabajos como el presente, se espera que la reducción de latencia se deba a la reacción entre el facilitador y el objetivo, y no a una repetición del facilitador.

El cuidado del diseño de las tareas de decisión lexical debe tener en cuenta también la frecuencia de la palabra objetivo del ensayo anterior, pues puede ocurrir una interferencia de frecuencia de primer orden (Perea y Carreiras, 2003). En términos prácticos se refiere a que se ha encontrado que la alta frecuencia de la palabra objetivo del ensayo anterior provoca tiempos de reacción acelerados en relación a los esperados cuando la palabra objetivo del ensayo siguiente tiene una frecuencia baja.

Bodner y Masson (2003) cuestionan el planteamiento de que el hecho de que el incremento en la facilitación semántica como resultado del incremento de la

proporción de ensayos con priming relacionado sea producto de un acto estratégico consciente de parte del participante. Para sostener su postura desarrollaron una serie de experimentos donde compararon alta y baja proporción, graduando esta con repetición de facilitadores o usando una alta proporción de facilitadores relacionados. Para excluir la decisión de los procesos conscientes del participante usaron priming enmascarado con una presentación de 45 milisegundos. En sus resultados encontraron que el incremento en la facilitación en función de la proporción de pares relacionados también se observa con SOA automático, por lo que plantean que la proporción de ensayos relacionados también afecta los tiempos de reacción aun cuando mediante el diseño se excluye a los sujetos de la percepción consciente del facilitador.

Con respecto al tratamiento estadístico de los datos es conveniente recordar que cada sujeto en los estudios de decisión lexical reporta una gran cantidad de datos; por lo que una pequeña cantidad de sujetos puede brindar suficiente cantidad de datos como para no restar poder a las pruebas aplicadas. Perea (1999), recomienda el uso de dos procedimientos para la selección de datos para el análisis cuando se usan medidas asimétricas como en el caso de los tiempos de reacción: el empleo de puntos de corte fijo y las medias semi restringidas. En el primer caso el procedimiento no se ve afectado por el sesgo del tamaño muestral, aunque la infraestimación de las medias poblacionales puede ser bastante grande, sin embargo, es necesario recordar que lo que interesa es comparar los tiempos de reacción a través de diferentes condiciones, más que saber cuál es el tiempo medio real.

Las medias semi restringidas solo se ven afectadas en muy pequeña medida por el sesgo dependiente del tamaño muestral, de hecho, en esto son diferentes a las medias restringidas que se ven más afectadas.

Los análisis anteriores llevados a profundidad permiten mayor confianza cuando se manejan muestras pequeñas por cada condición experimental.

Un uso reciente de las tareas de decisión lexical es la evaluación del efecto del envejecimiento en el reconocimiento y velocidad de procesamiento de las palabras. Un grupo de investigadores (Rojas et al, 2024), con una versión simplificada de tareas de decisión lexical, sin uso de facilitador, compararon las tasas de error en la discriminación de palabras y no palabras, así como los tiempos de reacción de cada grupo. Encontraron que el incremento en la cantidad de errores, así como el uso de tiempos más largos empiezan a ser notorios desde los 69 años, pero son mucho más críticos en el grupo de mayor edad a partir de los 79 años.

La teoría de la difusión de activación como explicación de la facilitación semántica

Los modelos que buscan explicar la facilitación semántica se dividen en dos grandes tipos según su lógica principal: los modelos mecanicistas y los de transmisión excitatoria. Como su nombre lo indica los primeros explican la facilitación en base a la disposición de los componentes de trabajo, entre estos está el modelo de carpetas de Wyres y Srull (como está citado en López, 1996) en el que los conceptos están almacenados en carpetas, cuya colocación está en función

del uso y de la frecuencia de uso combinado, las más usadas están en capas más inmediatas y más cercanas a aquellas con las que se combinan más frecuentemente, lo que facilita su acceso. Otro modelo con una concepción mecánica conocido es el de clave compuesta de Ratcliff y Mckoon (1981) según el cual los elementos almacenados en la memoria semántica tienen una clave de localización que se activa en el proceso de búsqueda facilitando su activación. Y por último están los influyentes modelos de transmisión excitatoria, que proponen que los elementos asociados a la palabra facilitadora elevan sus niveles de energía cuando el facilitador es presentado, facilitando su reconocimiento pues se encuentran excitados.

La teoría considerada como el canon para explicar la facilitación semántica en los modelos excitatorios es la teoría de difusión de activación, planteada por Quillian (1962), pero desarrollada en su forma más completa por Collins y Loftus (1975). De acuerdo a esta teoría cuando un concepto es improntado, los tags de activación son difundidos trazando un conjunto expandido de links en la red a alguna profundidad no especificada, cuando otro concepto es presentado subsecuentemente, tiene que hacer contacto con una de las etiquetas dejadas antes, para encontrar una intersección. Una de las implicaciones que no son obvias desde este punto de vista del priming es que tanto los links como los nodos serán facilitados. Esto es porque Quillian (1962) trató a los links en sí como conceptos. Así facilitar a un nodo como "rojo" facilitará los links que involucran la relación color a través de la red. Esto provee un mecanismo de contexto muy poderoso.

Para Chwilla et al, (1998) el significado de un concepto es la base del establecimiento de fuertes conexiones entre los elementos que lo constituyen, formando estas relaciones la arquitectura o estructura de la memoria semántica. Desde esta perspectiva, la presentación de un estímulo perteneciente a la red conlleva la activación automática de los nodos relacionados incluidos en esta red de significado, de esta manera, la activación de estos nodos o palabras lleva a que cuando el objetivo de la tarea de decisión lexical es uno de ellos, es reconocido más rápidamente. La explicación de la facilitación por medio de la teoría de difusión de activación se sitúa muy bien para satisfacer las características de la automaticidad característica de los procesos cognitivos: es rápida y breve, no requiere de la participación de la conciencia y es económica en cuanto a la cantidad de recurso que requiere.

McNamara (2005) presenta una síntesis de los modelos y mecanismos de difusión de activación explicando los supuestos que comparten: se activa la representación interna de un ítem, esta activación se difunde a los conceptos relacionados y la activación residual acumulada en los conceptos facilita su activación posterior; de esta manera la activación del concepto puerta por haberla escuchado, leído o pensado, genera activación del ítem ventana, que será reconocido más rápido si está en el mismo escrito o frase en el que se presentó previamente la palabra puerta. Estos mecanismos son compatibles con los modelos reticulares de memoria expuestos en el apartado de memoria semántica.

Con respecto a la teoría de Collins y Loftus (1975), McNamara (2005) sintetiza lo siguiente:

- 1.- La activación se renueva mientras el concepto siga siendo procesado, pero tiende a decaer.
- 2.- Se activa un proceso a la vez, pero la difusión se transmite en paralelo a través de la red.
- 3.- Un nodo acumulará más activación si recibe activación de nodos diferentes:
ventana se verá más activado si recibe activación de puerta y cuarto.
- 4.- La distancia entre un nodo y otro está dada por el número de conexiones, a más conexiones más distancia. La activación lleva más tiempo a mayor distancia.
- 5.- La activación tiene caducidad pues decae con la distancia y con la fuerza del link.
- 6.- Además del tiempo, las actividades mentales intervinientes afectan la activación.

La idea de distancia semántica, entendida por la cantidad de links que existen entre un concepto facilitador y un concepto objetivo en el modelo de red de memoria semántica de Collins y Loftus, tiene dificultades para sostenerse ante diferentes tamaños de SOA, por un lado, ante un SOA de 100 milisegundos, el efecto de facilitación entendido como el tiempo de reacción en milisegundos, ha sido el mismo entre conceptos “cercaños” y conceptos lejanos” independientemente de la distancia semántica, pero a medida que el SOA es más largo, el efecto de la distancia semántica se hace presente, con el reconocimiento más rápido de pares más cercaños (Ratcliff y McKoon, 1981). En otra línea de investigación Ratcliff y McKoon (1988) mostraron que el decaimiento del priming podría ser muy rápido, dentro de 500 milisegundos.

Según Balota y Lorch (1986) la difusión de activación es un constructo que intenta explicar la facilitación semántica en base a la teoría de redes, como un mecanismo fundamental de la memoria para la recuperación de información. Los autores presentan una síntesis de cuatro propiedades de este proceso que han sido evaluadas empíricamente: 1) la difusión de la activación es automática en contra de la idea de que está bajo control estratégico (consciente) (Neely, 1977); 2) la cantidad de activación del concepto de un nodo está en función de su relación con los otros nodos; 3) la cantidad de activación que se difunde de un nodo a lo largo de una vía (link) depende de la fuerza de esa vía en relación al total de fuerzas de todas las vías que parten de ese nodo (Reder & Anderson, 1980); y la activación puede llegar a conceptos que están más allá en la red de memoria, a través de pasos múltiples (varios nodos).

Estas concepciones de un proceso de difusión que atraviesa a través de varios nodos para llegar al concepto objetivo en las tareas de decisión ha sido cuestionado por De Groot (como está citado en Balota y Lorch, 1986), quien encontró efecto de facilitación sólo de un paso y no de pasos múltiples. En su estudio usó pares de palabras que tenían relación a través de otra palabra por ejemplo toro, vaca y leche, donde la relación de toro con leche es a través de vaca; pero de Groot no obtuvo evidencia de facilitación en pares con la relación tipo toro-leche. por lo que concluyó que la facilitación sólo es de un paso, es decir, de toro a vaca, o de vaca a leche, pero que la facilitación mediatizada no ocurre. Sin embargo, Balota y Lorch (1986) presentan debilidades del estudio de De Groot, manteniéndose la duda empírica de la facilitación en multipasos. Consideraciones como las de De Groot representarían un modelo de red semántica con muy poca

potencia para el proceso de recuperación de información en la memoria semántica, incapaz de explicar fenómenos del recuerdo, el reconocimiento, la comprensión lectora, etc.

Nelly (como está citado en Chwilla et al, 1998) concluyó que ningún mecanismo es suficiente por sí mismo para dar cuenta del espectro completo de los efectos de facilitación en tiempos de reacción y que al menos son necesarios dos mecanismos adicionales de facilitación para dar una amplia explicación de la literatura de facilitación de tiempos de reacción.

De acuerdo a Becker (como está citado en Chwilla, 1998) uno de estos mecanismos es la facilitación por expectativa inducida en la que los sujetos usan la información proporcionada por el facilitador para generar un conjunto de expectativas para las palabras objetivo relacionadas. Groot (como está citado en Chwilla et al, 1998) señala que la generación de un grupo de expectativas toma tiempo, así que los efectos de este mecanismo son usualmente obtenidos solo a intervalos que son más largos de aproximadamente 500 milisegundos. Además, este mecanismo puede ser influido por instrucción o por la estructura de la lista del material, por ejemplo, por la proporción de pares de palabras relacionadas según Fisher (como está citado en Chwilla et al, 1998). La facilitación por inducción de expectativas ha sido caracterizada como un proceso controlado.

Otro mecanismo adicional (Neely y Keefe, como está citado en Chwilla, 1998) es la comparación semántica, también llamada integración post lexical de significado por De Groot (como está citado en Chwilla, 1998). De acuerdo a ambos

modelos, los sujetos en la tarea de decisión lexical comparan facilitadores y objetivos post lexicalmente en cuanto a su similitud. La presencia contra la ausencia de una relación semántica provee información acerca del estatus lexical de la palabra objetivo. Como la comparación semántica es encontrada sólo en ensayos de palabra, la detección de una relación conduce a responder “palabra”, mientras que la ausencia de tal relación invoca a responder “no palabra”. Cuando la razón de no palabras (proporción de ensayos con un objetivo no palabra y un facilitador palabra fuera de todos los ensayos en los cuales los objetivos no están relacionados a sus palabras facilitadoras) es alta, el uso de la estrategia de comparación semántica será particularmente útil, y por lo tanto debe ser usada más comúnmente, como de hecho los resultados de Neely, Keefe y Ross (como está citado en Chwilla, 1998) lo han mostrado.

Un estudio muy interesante donde se valida el efecto de facilitación semántica usando priming, se observa en el trabajo de Hutchinson et al. (2007); quienes usando un procedimiento de regresión estadística predijeron, a partir de un conjunto de variables el efecto de facilitación semántica para 300 pares asociados en el nivel de ítem. El experimento fue desarrollado con jóvenes y adultos mayores quienes desarrollaron tareas de decisión lexical o de denominación. Las variables usadas para predecir la facilitación fueron las características del priming, del objetivo y la similitud semántica entre el facilitador y el objetivo. La predicción del efecto fue equivalente en ambos tipos de tareas. Los resultados mostraron que la facilitación semántica:

- Puede ser predecida confiablemente en el nivel de ítem

- Es equivalente en magnitud a través de las tareas de decisión lexical y de denominación.
- Es mayor ante facilitadores rápidamente reconocidos
- Es mayor en tareas de decisión lexical para objetivos que producen latencias de decisión lexical lentas.
- Es mayor para pares altos en fortaleza asociativa hacia delante a través de tareas y a través de los intervalos de sincronización (SOA, por su significado en inglés: Stimulus Onset Asynchrony).
- Es mayor para pares altamente asociativos hacia atrás en ambas tareas, pero solo en SOAs largos, y no varía en función de los estimados del análisis semántico latente.

Con la intención de validar el efecto de facilitación semántica se han hecho experimentos para la destrucción de este. Además de la manipulación de la relación entre palabras y del tiempo del SOA, se han asignado tareas sobre el facilitador. Henik et al. (1983), así como Smith et al. (1983) observaron que el efecto se ve reducido si los sujetos buscan en el facilitador una letra, pero esto no ocurre si la tarea consiste en identificar el color de la palabra facilitadora. Estos y otros experimentos sobre el facilitador han permitido observar que a) el efecto de la tarea sobre el facilitador no se da solo porque el facilitador sea procesado a un nivel relativamente superficial, b) el mecanismo que subyace parece que no involucra decaimiento o supresión de las representaciones completamente activadas. Una revisión más detallada sobre esta línea de investigación se puede observar en McNamara (2005).

Hasta el momento se ha abordado en el presente marco teórico los aspectos más importantes en campo de la ciencia cognitiva: la definición de la memoria semántica y modelos teóricos muy relevantes propuestos para su estudio (Meyer y Schvaneveldt, 1970 y 1971; Collins y Loftus, 1975 y Neely, 1976 y 1977); la definición de facilitación semántica, abordando un proceso arquetípico de los procesos de recuperación de información (Kounios et al, 1987); las relaciones semánticas que pueden mediar entre las palabras, y las técnicas de decisión lexical usadas para probar el efecto de las relaciones semánticas, dentro del contexto de un modelo de memoria semánticas, teniendo como variable dependiente los tiempo de reacción. A continuación, se aborda otro tema central de este trabajo, que puede sugerir un tipo de relación semántica que aborda el tema de representación del conocimiento y de su uso en el contexto natural: el esquema cognitivo.

El esquema

El presente apartado se concentra en ilustrar las ideas principales de Bartlett (1932) y de Rumelhart y Ortony (1977) acerca de 2 modelos del esquema que proponen explicaciones para la organización y recuperación de la información de la memoria humana. Ambos modelos se ubican en momentos diferentes de la historia de la ciencia cognitiva, el primero, previo al surgimiento de la revolución de las computadoras en la década de los 30's y el segundo en plena revolución cognitiva, cuando la analogía computadora cerebro permitió un nuevo lenguaje para modelar las funciones intelectuales. Sin agotar su contenido, pero sí con la información necesaria, se considera que el contenido expuesto puede justificar la pertinencia de considerar que las redes semánticas naturales sean sensibles para captar palabras que correspondan a un esquema específico, en este caso al del concepto de

psicogenética. Dichas palabras con relación “esquemática” son los estímulos experimentales de la presente investigación.

El concepto del esquema, adoptado y adaptado por la psicología cognitiva ha tenido un gran impacto en el campo de la enseñanza. En un libro editado con los trabajos de la conferencia “Enseñanza y Adquisición del Conocimiento” Anderson et al. (1977) mostraron la presencia del concepto en la educación desde su abordaje filosófico hasta el psicológico en el área educativa, de tal manera que pareció que el evento era exclusivamente sobre el impacto del esquema en la educación. Más adelante Anderson y Pearson (1984) publicaron un célebre trabajo sobre el punto de vista teoría del esquema en los procesos básicos de comprensión lectora.

Existen diferentes modelos sobre la representación del conocimiento que comparten el nombre de esquema, o no, pero que tienen elementos similares a estos modelos. En este sentido Rumelhart (1980) recuerda los trabajos de Minsk, Winograd, Charniak, Bobrow y Norman, Norman y Rumelhart, Schank y Abelson y Rumelhart mismo, sobre el esquema y propuestas similares. Sin embargo, hace una mención aparte para reconocer a Bartlett como el introductor del concepto en psicología. Todos estos modelos suponen una activación automática de sus componentes, por lo que se considera que este aspecto en común es susceptible de ser evaluado como un proceso de facilitación semántica.

En esta revisión teórica se parte del modelo propuesto por Bartlett (1932) siguiendo la línea de investigación del cuerpo de psicología cognitiva de la Facultad de Psicología de la UANL. Esto favorece un hilo conductor en la secuencia de

trabajos realizados y en el desarrollo de varios apartados de este trabajo, sin embargo, se concentra en el modelo propuesto por Rumelhart (Rumelhart y Ortony, 1977 y Rumelhart, 1980) que se considera más puntual para el presente trabajo por concentrarse en la memoria semántica.

La Teoría del Esquema de Frederick Charles Bartlett. ¿En qué contexto surge la propuesta de Bartlett (1932) sobre el modelo de esquema? A principios de los años 30 Bartlett reaccionó ante varios aspectos que en su momento tenían un gran peso: la comprensión del proceso de recuerdo como una re excitación de huellas, el método para medir la capacidad de memoria basado en sílabas y la psicología de las facultades. Considerar las ideas contrastantes con la propuesta de Bartlett ayuda a entender mejor el modelo que propone para el estudio de la memoria.

Al momento en que Bartlett escribió su obra trascendental *Remembering* se intentaba entender cuáles son las formas en las que las experiencias y reacciones pasadas son utilizadas al recordar; una explicación muy simple era que ante un evento, un rastro o conjunto de rastros quedan almacenados con una marca temporal en el organismo o la mente; pasado el tiempo un estímulo excita el rastro o grupo de rastros, siendo esto el recuerdo; en esta forma de ver las cosas, la re excitación parece ser equivalente al recuerdo. Una crítica a esta postura fue que los rastros eran de eventos individuales y específicos, por lo que cada persona tendría que tener en su memoria un incalculable número de rastros individuales, y haría del recordar una simple re-excitación o reproducción. En sus experimentos Bartlett (1932) encontró muy poco uso de la repetición del material, más bien observó el recordar como un proceso de construcción, acompañado de las actitudes propias de

un proceso de construcción: el chequeo preliminar, el esfuerzo por llegar a algo, las dudas, la excitación y la satisfacción. En el proceso de recuerdo se observan los procesos de condensación, elaboración y la invención que comúnmente involucran mezclar materiales pertenecientes a esquemas originalmente diferentes. En el recuerdo de una situación compleja, los sujetos simplifican para tener una impresión general, y sobre esta base general construyen los probables detalles, el resultado es una construcción con mucha distorsión que se aleja bastante de la realidad, y sin embargo esa construcción sirve para justificar la impresión general. Sobre dicha construcción distorsionada se justifica la actitud de los observadores. De esta manera Bartlett postuló una idea totalmente diferente proponiendo que “el pasado opera como una masa organizada” en lugar de un grupo de elementos que contienen cada uno caracteres específicos.

El término esquema no surgió en el campo de la psicología, ya había sido propuesto en la biología por Sir Henry Head (como está citado por Bartlett, 1932) en su teoría sobre la percepción corporal, para referirse a una “posición corporal estándar” con la que se compara la posición actual, lo que ayuda a hacer consciente el cambio en la postura. Esta “posición estándar” que se forma con la combinación de posiciones previas, se comporta de manera plástica al estar en constante modificación por la incorporación de las nuevas alteraciones perceptuales de los cambios, fue denominada esquema por Head.

Bartlett (1932) consideró que la idea general de Head sobre la participación de lo pasado en la percepción de los acontecimientos presentes podría ser muy valiosa en el estudio del recuerdo, sin embargo, le hizo adaptaciones. Mientras que

el modelo de la biología planteó un arreglo persistente pero fragmentado, Bartlett propuso que los esquemas estaban completos pero en desarrollo; mientras que en la biología el esquema se planteó pasivo (como de referencia) en su modelo Bartlett les asignó un rol activo; tampoco consideró necesario considerar que se estuviera haciendo presente en conciencia las nuevas adecuaciones a la postura corporal, que eso podría ocurrir en situaciones extraordinarias, por lo que en su propuesta considero que los esquemas podrían ser automáticos. En síntesis, en la propuesta de Bartlett, los esquemas se refieren a una activa organización de reacciones y experiencias pasadas; una respuesta particular es posible sólo porque está relacionada a otras respuestas similares, que han sido organizadas serialmente y que operan como una masa unitaria; que los impulsos entrantes sensoriales de cierto tipo construyen juntos un conjunto organizado activo (esquema) de nivel relativamente bajo; que las experiencias conectadas por un interés común como los deportes, la literatura, la historia, el arte, la ciencia, la filosofía, etcétera, constituyen conjuntos organizados activos (esquemas) en un alto nivel; que los esquemas son constituyentes del vivir al estar implicados en las respuestas de un organismo; y que la determinación por el esquema es la manera fundamental en que podemos ser influidos por reacciones y experiencias del pasado.

Bartlett (1932) usó como metáfora para explicar esta concepción del esquema el golpe a una pelota: el cómo se le pega es producto de la relación de la experiencia visual nueva (información más inmediata antes del golpe) con experiencias visuales anteriores (información previa de la posición de la pelota) y de la postura del cuerpo, por lo que la forma en que se le pega a la pelota es nueva,

pero dependiente de lo anterior, por lo tanto no es del todo nueva ni del todo una repetición precisa del pasado.

En cuanto al método de estudiar la memoria con curvas de recuerdo y olvido por medio de listas de sílabas sin sentido introducido por Ebbinghaus, Bartlett lo rechazó pues consideraba que recordar materiales sin sentido no representa el uso real de la memoria (Bartlett, 1932). Como parte del material más “natural” para el estudio de la memoria Bartlett presentó narraciones tradicionales de otra cultura a los participantes de sus investigaciones en la Universidad de Cambridge. Aquí encontró que los individuos hacen modificaciones que llevan a un recuerdo más conciso y coherente o convencional del material expuesto. A partir de estos hallazgos concluyó que la memoria más que un proceso reproductivo es un proceso reconstructivo. En su explicación de los resultados usó el concepto de esquema, donde sugiere que la mayoría del conocimiento humano consiste de estructuras mentales inconscientes que capturan los aspectos genéricos del mundo (Brewer y Nakamura, 1984), por lo que los cambios encontrados en el recuerdo de la historia pueden ser explicados asumiendo que el esquema opera sobre la información entrante para rellenar los huecos y racionalizar la representación mental resultante. Comprendiendo el papel reconstructivo de la memoria el modelo de esquema de Bartlett (1932) pudo aportar una explicación psicológica a las diferencias en el reconocimiento y el recuerdo que sobre un mismo estímulo presentan las personas. Lamentablemente la propuesta de Bartlett fue ignorada en su tiempo. (Biblioteca de ciencias cognitivas).

En su trabajo seminal presentó una cuidadosa discusión sobre las formas de su tiempo de estudiar los procesos intelectuales. Él consideraba que el camino del método para encontrar esta explicación psicológica era diferente al de la psicología de las facultades, en donde un proceso cognitivo superior se estudia por sí y para sí mismo. Los procesos cognitivos de nivel superior deben estudiarse en conjunto, en este sentido el estudio de fenómenos de la memoria, como el reconocimiento y el recuerdo deben analizarse desde el análisis del proceso de la percepción.

Bartlett propuso la concepción del proceso perceptual con dos componentes: el primero de orden sensorial, con el que la psicología no tiene injerencia, y el segundo sí de orden psicológico en la activación selectiva y preferencial de ciertas huellas (registros) del estímulo que podría explicar las diferencias en el reconocimiento y recuerdo del estímulo por parte de diferentes personas o de una misma persona en diferentes momentos. Las diferencias entre las personas en estas tareas las explicó en términos psicológicos, rechazando la idea de que las diferencias se deben a diferentes niveles de capacidad en una facultad. En esta propuesta la percepción y la memoria tienen un interjuego con el pivote en el modelo del esquema.

¿Qué hace el esquema? Produce una respuesta adaptativa, es decir orienta al organismo dominado por la reacción o experiencia inmediata anterior. Para romper con esto el esquema debe ser más que algo que trabaja sobre el organismo, sino volverse algo con lo que el organismo puede trabajar. Para esto el organismo remodela los constituyentes del esquema, para lo que debe ser capaz de verlo, es decir de hacerse consciente. Entonces emerge una actitud hacia ese esquema.

Recordar es una justificación constructiva de esta actitud. Bartlett, basado en sus experimentos, considera que la función de la actitud en el recuerdo está determinada genéticamente, más no le agrada ser dogmático.

El Esquema Como Algoritmo y la Representación del Conocimiento en la

Memoria. Entre los principales exponentes de la aproximación del esquema se encuentra David Rumelhart, quien en los años 70's, 80's y 90's, colaboró con diversos investigadores en esta etapa de la ciencia cognitiva (Rumelhart y Ortony, 1977; Rumelhart, 1980; Rumelhart y McLelland, 1986, y Rumelhart, 1997).

Básicamente plantea que los esquemas son estructuras de datos que representan conceptos genéricos subyacentes a objetos, situaciones, sucesos, secuencias de sucesos, acciones y secuencias de acciones (Rumelhart y Ortony, 1977). Los esquemas se forman con la red de interrelaciones que se atribuyen a los constituyentes de un concepto. Las variables o datos que constituyen el esquema tienen una serie o rango de limitaciones o valores posibles que hacen del esquema una estructura lógica. Cuando un estímulo incompleto presentado a una persona no aporta todos los elementos que permiten igualar las características del estímulo con las variables del esquema en la memoria de esta persona, las limitaciones predeterminadas de las variables que constituyen el esquema ayudan en el proceso de inferencia que permite asignar un valor que no está presente en el mensaje incompleto (Rumelhart y Ortony, 1977), Minsky (1975) llamó a este proceso "asignación de valores ausentes". Por ejemplo, si se dice que una pelota rompe un vidrio, aunque el mensaje no lo diga, el esquema de un suceso como este incluye la variable "origen del movimiento de la pelota", aquí hacemos una inferencia de que

“algo” la impulsó. La asignación del valor ausente depende de los valores en los otros componentes del esquema. La asignación de valores por lo tanto puede ser a partir de la información del estímulo, a partir de la información en memoria y a partir de las limitaciones lógicas de las variables. Cuando se llevan a cabo las asignaciones de los valores ausentes por cualquiera de los tres procesos descritos se dice que el esquema ha sido activado. Este es el primer paso hacia la comprensión.

Los valores disponibles en el proceso de asignación de valores ausentes pueden tener diferente “importancia”, es decir algunos pueden tener preferencia por ser más típicos (Rosch, 1973); por ejemplo, en el caso de la pelota que rompe el vidrio falta el dato del origen del movimiento de la pelota, por lo que en el proceso de asignación de valores ausentes el valor más típico a seleccionar en el proceso de inferencia es que haya sido lanzada por un niño o un joven, antes incluso que una niña o una joven, a menos que, se cuente con el dato en memoria de que un grupo de niñas vecinas practican béisbol en el vecindario. por lo que el dato más típico sería una niña.

Hay trabajos de investigación que proponen una distribución multivariable entre las limitantes o valores opcionales de las variables de los esquemas, es decir las opciones de una variable correlacionan con las opciones de otras variables que constituyen el mismo esquema. Se puede decir de esta manera que los procesos de asignación de valores faltantes son sensibles al contexto (Half et al, 1976).

Los modelos de Bartlett y Rumelhart no agotan la literatura sobre el esquema, pero permiten, aún y con sus dos formas diferentes pero hasta cierto punto complementarias, ilustrar la dimensión psicológica de la comprensión y recuerdo: Bartlett desde la perspectiva reconstructiva que explica las diferencias entre el estímulo original y el recuerdo, lo que agrega la dimensión psicológica, y Rumelhart (Rumelhart y Ortony, 1977), que agrega en su modelo reticular el algoritmo para que las personas puedan inferir información faltante y rellenar los valores ausentes en los nodos definidores del esquema de acuerdo al rango de limitaciones configuradas por los valores que sí se tienen. Ambos modelos permiten explicar las diferencias individuales en el recuerdo de estímulos, reconociendo el elemento más natural de la reproducción.

Rumelhart (1980) al hablar de la mediación del esquema en procesos como la comprensión, señala que un subesquema o componente que de alguna manera es activado, activa a otros subesquemas con los que tiene relación y que encajan con los estímulos del ambiente (ante los cuales la persona hace el esfuerzo por comprender). En este sentido una cualidad de los esquemas que menciona este autor es la capacidad de evaluar la calidad de su adecuación a los estímulos ambientales, es decir de que se active el esquema adecuado y no otro. Como ejemplo cabe citar las palabras polisémicas de Quillian (1962) en las que el contexto determina cuál es el concepto adecuado entre los diferentes que puede tener una palabra con varios significados. Esta activación del esquema adecuado ha sido llamada instanciación.

Ejemplos de la instanciación se encuentra en el trabajo de Gilboa y Moscovitch (2017) sobre pacientes con lesión cerebral, en el que apoyan la idea de la necesidad de la instanciación del esquema en el proceso de monitoreo, como proceso cognitivo necesario para ubicarse en lugar en el que se encuentran cuando los estímulos del ambiente coinciden con la información del esquema activado. De hecho, Gilboa y Marlatte (2017) han encontrado evidencia del correlato neurológico de la instanciación del esquema como un proceso dependiente del contexto, muy importante en el proceso de la memorización: hacen referencia a la corteza ventromedial prefrontal, el hipocampo, el giro angular y corteza asociativa unimodal.

Las propiedades del modelo de esquema usado en investigación neurocognitiva reciente (Ghosh y Gilboa, 2013) no difieren de las propuestas por Rumelhart y su colaboradores, citados en párrafos anteriores: un esquema se puede ver instanciado ante estímulos ambientales congruentes con sus componentes, aún y cuando valores específicos de dichos componentes tengan diferentes valores de acuerdo a contextos particulares, teniendo el esquema la capacidad de aceptar un rango de valores en cada uno de sus componentes; pero el esquema mantiene también la capacidad de modificarse ante la presentación de variantes en el contexto que no necesariamente rompen con la estructura de componentes o subesquemas, sino que la pueden enriquecer con nuevos elementos, siendo esta la base del aprendizaje desde la aproximación cognitiva del esquema.

En un abordaje de evaluación del aprendizaje, desde el punto de vista de la teoría del esquema, se han hecho trabajos que consideran que el aprendizaje de la información contenida en un curso escolar, impacta en la memoria a largo plazo y se

refleja en los resultados de estudios de decisión lexical (Morales et al, 2021), similares al desarrollado en el presente trabajo.

Actualmente (Samsonovich, 2018) se está llevando a cabo un intento colectivo para desarrollar un consenso sobre arquitectura cognitiva llamado Modelo Común de Cognición, con la intención de aportar información en el desarrollo de inteligencia artificial, similar a la humana, en campos de aprendizaje, socialización y creatividad. En esta iniciativa el concepto de instanciación es sinónimo de la activación de muy diversos esquemas en diferentes situaciones: juicio moral, aprendizaje, etc.

Se considera que la técnica de las redes semánticas naturales, propuesta por Figueroa (1976), es coherente con esta perspectiva: la que toma en cuenta que la mediación del sistema cognitivo altera la información en el almacenamiento y recuperación de su contenido y que las técnicas que miden el conocimiento de las personas deben considerar esta distorsión.

Redes semánticas naturales

Como su nombre lo indica, esta técnica fue diseñada para identificar los términos con los que las personas definen un concepto a partir de su propia concepción, sin tener que recurrir a los modelos computacionales (Figueroa, González y Solís, 1981, Valdez, 1998, y López 2002). De igual manera el concepto de “red” hace referencia a que la memoria semántica se puede representar con la idea de nodos conectados que contienen el significado (Figueroa, Carrasco y

Sarmiento, 1982). Esta manera de representar estructuralmente la memoria semántica ilustra la concepción teórica de Figueroa sobre el conocimiento, compartiendo la concepción epistemológica de otros autores en ciencia cognitiva.

La técnica de redes semánticas naturales mide el significado que un grupo tiene de un concepto, por lo que recaba y procesa las respuestas que los integrantes dan ante consignas muy sencillas: redactar una lista de 5 a 10 palabras relacionadas con un concepto y asignarles valores de 1 a 10 (en caso de llegar a 10 definidoras) en orden de importancia, que no necesariamente coinciden con el orden en que fueron recordadas. El procesamiento de los valores asignados a las respectivas palabras permite establecer 4 variables, como se muestra en la Tabla 1, que reflejan la riqueza semántica de la red o valor J, consistente en el número de definidoras para el concepto; el valor M, que refleja el peso semántico de cada definidora dentro del concepto; el grupo de las palabras con mayor peso semántico (aproximadamente 10), o conjunto SAM y por último el valor FMG que se refiere a la distancia semántica entre las definidoras en relación a la palabra con mayor valor M. (Figueroa, González y Solís, 1981, Valdez, 1998, y López, 2002).

Tabla 1

Ejemplo de red semántica natural con puntajes M, FMG, G, Q y conjunto SAM

Hombres alto rendimiento J 114					Mujeres alto rendimiento J 95				
SAM	M	FMG	G	Q	SAM	M	FMG	G	Q
1 Fuerza	137	100.00	0	10	1 Fuerza	104	100.00	0	10
2 Peso	128	93.40	9	9	2 Volumen	73	70.19	31	5
3 Atmósfera	81	59.12	47	0	3 Peso	63	60.57	10	10
4 Cuerpo	75	54.74	6	0	4 Atmósfera	54	51.92	9	0
5 Masa	73	53.28	2	10	5 Densidad	52	50.00	2	10
6 Gravedad	69	50.36	4	9	6 Agua	37	35.57	15	0
7 Gas	63	45.98	6	0	6 Masa	37	35.57	0	8
8 Agua	61	44.52	2	0	7 Cuerpo	36	34.61	1	0
8 Temperatura	61	44.52	0	0	8 Gas	30	28.84	6	0
9 Densidad	57	41.60	4	5	9 Material	27	25.96	3	0
9 Volumen	57	41.60	0	7	10 Aire	23	22.11	4	0
10 Resistencia	47	34.30	10	0	10 Objeto	23	22.11	4	0
					10 Tiempo	23	22.11	4	0
Total			8.18	42				6.84	33

Nota. Esta tabla muestra los diferentes valores de los conceptos de presión y flotación de estudiantes de bachillerato. Adaptado de “Redes semánticas de los conceptos de presión y flotación en estudiantes de bachillerato,” por C. B. García, y V. S. Jiménez, 1996, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 1(2), p. 348 (<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14000205>). Red de revistas científicas de acceso abierto no comercial propiedad de la academia por Sistema de Información Científica Redalyc.

Considerando que el presente trabajo busca contribuir a la luz de la facilitación semántica, evidencia empírica sobre la pertinencia del paradigma del esquema, sobre sus supuestos, así como contribuir en las posibles variantes en el diseño de las tareas de decisión lexical y el análisis de los tiempos de reacción, para evaluar las particularidades de este paradigma, la selección de palabras requiere un método que comparta los supuestos de la organización de la información en el léxico mental. En párrafos posteriores se aborda la relación entre las bases

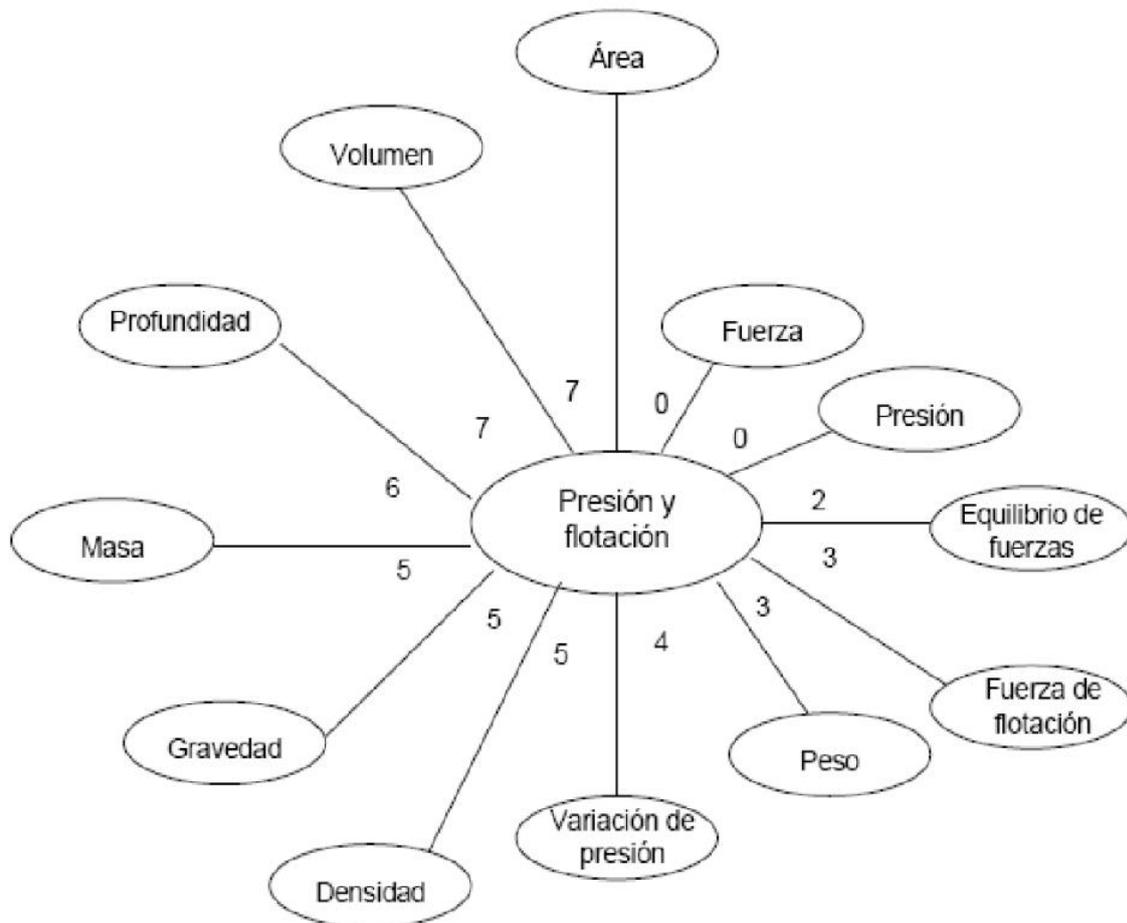
teóricas de los modelos del esquema de Rumelhart y de Bartlett respectivamente con el sustento teórico de la técnica de redes semánticas naturales.

La extensión del número de publicaciones sobre estudios utilizando la técnica de redes semánticas naturales va en aumento, aquí se presenta sólo una pequeña muestra ilustrativa.

Comparación de la similitud del conocimiento sobre un tema entre profesores y alumnos. García y Jiménez (1996) evaluaron la similitud de las redes generadas por estudiantes con la de los profesores en el campo de la física, con respecto a los conceptos de presión y flotación. La Figura 5 representa el conjunto SAM de la red semántica natural de los profesores. La diferencia se encontró principalmente en la gran dispersión entre las definidoras usadas por los estudiantes en contraste con la de los profesores, lo que se interpreta como falta de desarrollo de una representación más estructurada en el conocimiento que los alumnos, en su etapa de formación, tienen sobre la presión y la flotación. Precisamente los autores Figueroa, González y Solís (1981) comentan que su técnica refleja la adquisición de nuevos conocimientos con una estructura más desarrollada. Las redes semánticas naturales son sensibles al aprendizaje.

Figura 5

Representación del conjunto SAM de la red semántica natural de presión y flotación por parte de profesores de física.



Nota. Esta figura representa de manera radial las distancias semánticas de las definidoras del conjunto SAM de la red de profesores de bachillerato sobre los conceptos de presión y flotación. Reimpreso de "Redes semánticas de los conceptos de presión y flotación en estudiantes de bachillerato," por C. B. García, y V. S. Jiménez, 1996, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 1(2), p. 348 (<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14000205>). Red de revistas científicas de

acceso abierto no comercial propiedad de la academia por Sistema de Información Científica Redalyc.

Con la misma tónica de comparación de redes entre estudiantes y profesores, Girardi y Cruz (2004) encontraron diferencias muy reveladoras en el significado que estudiantes y profesores tienen sobre el concepto “niño deficiente mental”. Entre las definidoras de los estudiantes se apreciaron términos con connotación negativa con respecto a la condición: enfermo, lento, retrasado, incapaz; mientras que en la red de los profesores se observó una connotación más positiva del significado que tienen: persona, especial, atención, cariñoso. La manera en la que los profesionales de la atención de la población infantil con condiciones especiales conciben a sus alumno o pacientes es muy importante, por lo que incluir en la formación esta percepción más humana y digna es muy relevante. Resultados similares se observaron en la comparación con el concepto “niño creativo”. La técnica de redes semánticas naturales demostró ser sensible a estas diferencias en el sentido general del significado, encontrando contrastes entre profesores y alumnos.

Tejada y Arias (2003) usaron la técnica de redes semánticas naturales para estudiar el significado de tutoría académica en jóvenes que estudian licenciatura, y encontraron diferencias en la estructura de las redes de los hombres y las mujeres. Los hombres presentaron redes más extensas e interconectadas; lo que implicaría que los varones tienen un concepto o significado de las tutorías más rico; sin embargo, la distancia media entre los conceptos de las mujeres es menor a la de los

hombres; es decir, se observa una mayor fuerza de relación entre las definidoras presentadas por las mujeres.

Hernández y Valdéz (2002) usaron la técnica de redes semánticas naturales para estudiar los conceptos de vida y muerte tanto en hombres como mujeres de 19 a 22 años, y encontraron que en lo que se refiere a vida ellas se orientaron hacia un contenido predominante de filiación, y ellos a conceptos del punto de vista de la biología. En lo que se refiere a muerte ambos la definieron con sentimientos de tristeza, soledad, lágrimas y dolor, además de definirla como descanso y un estado estático. En cuanto a las diferencias sobre el concepto muerte los hombres mencionaron la pobreza, la enfermedad, el odio, la guerra, los vicios y la contaminación, en comparación de las mujeres, que la definieron con palabras como final, trascender, pérdida, desesperación, temor y paz.

Es un hecho relevante que la técnica de redes semánticas naturales haya trascendido la evaluación del aprendizaje del alumno, y se aplique a otros agentes del sistema educativo, como son la evaluación del clima educativo (Becerra, 2006)

Como puede apreciarse, de acuerdo a la teoría y a la evidencia reunida en estos estudios, la técnica de las redes semánticas naturales ha demostrado tener valor en el contexto teórico de la medición del conocimiento representado de manera estructural en la memoria. La técnica ha sido sensible al cambio del significado, producto de la instrucción al reflejar la variación en la estructura cognitiva, detectando incluso los cambios de las concepciones superficiales a las

más profundas. Parafraseando a Figueroa (1981): la recombinación de lo que se sabe y de lo que se incorpora lleva a la construcción del significado.

La memoria es principalmente un proceso activo de reconstrucción y recuperación de la información almacenada (Bartlett, 1932). Los procesos selectivos de la memoria determinan el tipo de respuesta dada, imponiendo restricciones y eligiendo los datos de la base que construirán la respuesta. Esto confiere al significado la característica de ser un proceso dinámico. La red semántica de un concepto está formada por los conceptos organizados en memoria, esta red no se debe exclusivamente a conexiones asociativas, las redes semánticas son dadas por un proceso organizador de la memoria. La selección de los elementos de la red no está basada en la fortaleza de la asociación sino en la clase y propiedades de tales elementos.

La estructura semántica va desarrollándose y adquiriendo nuevas relaciones y elementos a medida que aumenta el conocimiento general del individuo. El conocimiento adquirido se integra a la estructura presente enriqueciéndola, y es la memoria como proceso activo de reconstrucción la que extrae la información necesaria para formar la red semántica. Este proceso de recombinación de los elementos adquiridos, es el culpable de la compleja interrelación de los eventos que confieren al lenguaje uno de sus principales aspectos: el significado.

Existe una alta correlación entre las palabras obtenidas por medio de diferentes procedimientos de redes semánticas; sin embargo, no pasa lo mismo con las palabras obtenidas con la asociación libre; en el segundo caso hay un mayor

número de conceptos y una mayor variabilidad. En resumen, Figueroa plantea que la posible respuesta al problema del significado está dada por la riqueza de la red semántica y su relación con el proceso reconstructivo de la memoria. El significado de un concepto está contenido en sus relaciones con otros conceptos en la memoria, y dichas relaciones se incrementan a medida que aumenta el conocimiento del individuo.

Relación teórica entre las redes semánticas naturales y el concepto de esquema.

¿Por qué considerar que la técnica de redes semánticas naturales puede ser útil para la identificación de un grupo de palabras para las que se pueda proponer una relación esquemática? Responder a esta pregunta implica analizar las similitudes en los supuestos teóricos sobre la técnica en cuestión y los modelos teóricos del esquema. En sus estudios Figueroa (1976) no declaró con especificidad los supuestos teóricos que comparte con los modelos del esquema, de hecho, no mencionó el término esquema, sin embargo, sí dijo estar de acuerdo con autores como Rumelhart, Anderson, Collins y Quillian y Winograd y Bartlett en el tratamiento teórico sobre la memoria; entre estos Rumelhart (Rumelhart y Ortony, 1977) y Bartlett (1932) son algunos de los principales exponentes de este modelo. Un análisis del planteamiento teórico de Figueroa acerca de la memoria humana permitirá observar sus similitudes con dos de los principales modelos sobre el esquema: el propuesto por Bartlett (1932) y el propuesto por Rumelhart (Rumelhart y Ortony, 1977).

En cuanto al método de estudio de la memoria humana, Figueroa y Bartlett comparten un aspecto muy importante en la selección del material para los estudios

que es esencial para este trabajo: el origen de la información estudiada es a partir del uso de la memoria de manera natural o ecológica: mientras que Bartlett registra la alteración esquemática de la información cotidiana, a diferencia de Ebbinghaus que usó sílabas “artificiales” (como está citado en Murre y Dros, 2015), de tal manera que encuentra una explicación psicológica para el recuerdo distorsionado, Figueroa propone que sean las personas quienes aporten las palabras definidoras de un concepto al registrar una red semántica natural, es decir no se construyen a partir de un texto sino que incluyen los aciertos y fallas que puede incluir la comprensión de un concepto; ambos autores evalúan el conocimiento-recuerdo considerando la dimensión psicológica del procesamiento humano de la información.

Acerca de la estructura, tanto Bartlett (1932) como Figueroa (1976) proponen una estructura que se modifica con las experiencias, una estructura plástica que puede agregar nuevos elementos, un símil cognitivo a la propuesta de Piaget de la ruptura del equilibrio que explica los procesos de asimilación y acomodación de Piaget.

Acerca de la función, el planteamiento de Bartlett (1932), de acuerdo a su discurso, es más general, describe al esquema como un proceso superior que media entre la percepción y el recuerdo, como parte de un continuo entre percepción y memoria, sin limitarse en la naturaleza del material, pues tanto puede aplicarse en imágenes como en relatos, que trata de explicar la dimensión psicológica del recuerdo, de cómo lo pasado determina la respuesta presente, un tema que comenta, es incluso abordado por la psicopatología desde otro enfoque

teórico. Por su parte Figueroa ubica su interés en la dimensión lexical del lenguaje, la primera de cuatro dimensiones de acuerdo a Chomsky. El trabajo de Figueroa se sitúa aproximadamente 40 años después del de Bartlett, en una psicología cognitiva asociada a la revolución de las computadoras, que motiva el desarrollo de un sistema conceptual basado en la analogía computadora-mente. Por lo anterior en la propuesta de Figueroa se asume un modelo reticular, donde los conceptos son nodos y las conexiones son relaciones, de aquí que el autor propone que el significado está embebido en las relaciones entre conceptos. Sin embargo, las especificidades del modelo de Figueroa no niegan las generalidades del modelo de Bartlett: el significado de los conceptos que influye en la respuesta presente, es construido y reconstruido a través de las experiencias que van quedando en el pasado; la activación de este esquema es la base para que los participantes en la técnica de redes semánticas puedan elegir las palabras definidoras del concepto estudiado con la técnica: televisión, flotación, psicogenética, etcétera.

A diferencia del modelo de Bartlett (1932), que corresponde a otro momento y otro contexto en el desarrollo de la psicología cognitiva y a un sistema conceptual menos definido; el modelo de Rumelhart comparte con la técnica de Figueroa muchos elementos. Surgen ya en pleno desarrollo de las propuestas del procesamiento humano de la información, se enfocan en la construcción del significado en la memoria semántica, comparten aspectos esenciales en la estructura propuesta, y en la matematización para estudiar las relaciones entre palabras o nodos que configuran el significado y definición de un concepto.

Ante similitudes tan obvias habría que preguntarse porqué Figueroa no habla del modelo del esquema en la explicación de la selección de conceptos para las

redes semánticas naturales, y sólo hace mención de estar de acuerdo en las propuestas de Bartlett, Rumelhart, Anderson, Minsky. En palabras de Valdéz (1998) es posible que el hecho de que Figueroa no haga uso del concepto de esquema y prefiera quedarse con la idea de red, se deba a que usar ese nombre implicaría restringir el fenómeno, ya que Figueroa se basa en la teoría de difusión de activación que implica que la activación continúa más allá; para ejemplificar señala que hizo un estudio experimental (Valdéz, 1998) donde pidió a un grupo de jóvenes que elaboraran las redes semánticas de diferentes conceptos y como paso siguiente procedió a identificar los puntos de encuentro y desencuentro entre las redes elaboradas: estaban conectadas. El propio Valdéz ha considerado que la construcción de la red semántica en la memoria puede partir de muy pocos conceptos relacionados con la subsistencia.

Aunque Figueroa no explica dichos procesos si señala que comparte en gran medida las ideas de Rumelhart, Lindsay y Norman (1972), Collins y Quillian (1969), Winograd (Winograd y Raines, 1972) y Tulving (1972). En ese periodo de tiempo Rumelhart (1980) se incluía dentro del grupo investigadores que propusieron la teoría del esquema, según la cual los procesos que constriñen la selección de elementos en la memoria al momento de recordar funcionan de la siguiente manera: un esquema puede ser activado cuando un estímulo cumple con los requisitos de un slot que forma parte del esquema, pero dicho slot tiene una distribución de valores, por ejemplo, si en un juego de adivinanzas donde se tenga que responder de que animal se está hablando, y la frase clave sea “su pelo flota”, difícilmente alguien podría dar una respuesta pues el término “flota” no entra dentro de los valores del slot “pelo”, ya que este tiene una restricción de valores como “suave, liso, corto,

largo, blanco, negro, etc.; pero en ningún momento se puede decir que “flota”. Otra restricción está formada por los demás estímulos; por ejemplo, si se dice que es un animal que tiene pelo negro, la probabilidad de que se active el esquema de un ave o un pez es nula, ya que ni las aves ni los peces tienen pelo. Este tipo de restricciones de acuerdo a la teoría del esquema llevan a las personas a identificar en las estructuras de conocimiento los elementos que permiten dar una respuesta adecuada.

Estas restricciones comentadas por Rumelhart llevan a la representación lógica del lenguaje y que contribuyen a su estructura; de esta manera, como lo plantea Paivio, el significado de un concepto está contenido en sus relaciones con otros conceptos en la memoria (Paivio, 1979). Estas concepciones permiten la construcción de definiciones, que incluyen un pequeño número de relaciones: clase a la que pertenece el concepto, propiedades que lo hace único y ejemplos. Así la definición incluye a los conceptos y les da significado.

3. Método

Participantes

Participaron 134 alumnos de tercer semestre de la carrera de psicología de la UANL, que el periodo anterior cursaron la materia de psicogenética. Fueron distribuidos de manera aleatoria en tres grupos. Los participantes recibieron créditos en una de las materias que estaban cursando en ese momento.

Procedimiento.

Construcción de la red semántica natural. Se obtuvo el conjunto SAM de la red semántica natural del concepto “psicogenética” de tres maestras que impartieron la materia de psicogenética, quedando así determinados 10 conceptos que de acuerdo a ellas son los que mejor definen el término.

El siguiente paso consistió en pedir a los alumnos que construyeran una red semántica natural para cada uno de los 10 conceptos obtenidos en la red de los maestros, por medio del Software Sem Net (Sánchez Miranda y de la Garza González, 2015). Se permitió a los alumnos escribir menos de diez conceptos en caso de que no recordaran las 10 palabras definidoras que se les pidió. De esta manera se obtuvieron 10 conjuntos Sam de las redes de los alumnos: uno para cada uno de los 10 conceptos del conjunto Sam de la red de los maestros.

Elección de las palabras para las tareas de decisión lexical. Al tratarse este estudio de un diseño mixto cada uno de los tres grupos de participantes se vio expuesto a una condición diferente y a dos condiciones iguales a las de los demás

grupos. Cada grupo de participantes fue identificado con siglas que representan la condición experimental en la que difiere de los otros dos grupos quedando de la siguiente manera: el grupo FE, el grupo NFE y el grupo FO.

Para la formación del grupo de 10 pares de palabras de la condición FE se tomaron los 10 conceptos del conjunto sam de los maestros como los facilitadores o primeros miembros de cada par, los objetivos fueron los conceptos con mayor peso semántico de las redes de los alumnos, para evitar la repetición de objetivos cuando un concepto ya se había usado como tal, se empleó el que le siguió en peso semántico. Además, cuando el facilitador era un concepto de dos palabras, se tomó la primera como facilitador y la segunda como objetivo.

Para la formación del grupo de 10 pares de palabras de la condición NFE, se eligieron como facilitadores palabras que tenían la misma longitud, el mismo número de sílabas y la misma frecuencia de uso que los facilitadores de la condición FE, sin embargo, estas palabras no pertenecían a las redes semánticas obtenidas, no tenían relación con el concepto de “psicogenética”, y no tenían relación entre sí. Las 10 palabras objetivo fueron las mismas empleadas en la condición FE.

Para la formación del grupo de 10 pares de palabras de la condición FO, se usaron los mismos facilitadores empleados en la condición FE, es decir los 10 conceptos del conjunto sam de los maestros. Se eligieron como objetivos palabras que tenían la misma longitud, el mismo número de sílabas y la misma frecuencia de uso que los objetivos de la condición FE y NFE, sin embargo, estas palabras no

pertenecían a las redes semánticas obtenidas, no tenían relación con el concepto de “psicogenética”, ni tenían tampoco relación entre sí.

Además de los 3 grupos de pares de palabras mencionados, se formaron otros dos: el grupo de palabras FA, formado por pares de palabras con relación asociativa entre el facilitador y el objetivo, y el grupo NRPG, formado por pares de palabras sin relación entre el facilitador y el objetivo. Las palabras de la condición FA fueron tomadas de estudios previos hechos por López (2002).

Para la formación de los 10 pares de palabras de la condición NRPG se usaron palabras con valores iguales o muy aproximados a la longitud, número de sílabas y frecuencia de uso de los pares de palabras empleados en la condición FE.

Para cada una de las condiciones citadas: FE, NFE, FO, FA y NRPG se diseñó un grupo de 10 pares de no palabras. Para construir la no palabra correspondiente a cada palabra se usaron las mismas letras de la palabra, solamente se alteró el orden de éstas y se usó la misma cantidad de sílabas.

Participación en las tareas de decisión lexical. Un grupo de participantes participó en la condición FE, otro grupo en la condición NFE y el último grupo en la condición FO. Los tres grupos participaron en las condiciones FA y NRPG. De esta manera se desarrolló el diseño mixto.

Las instrucciones consistieron en decir a los participantes que en la pantalla aparecería una “+” en el centro y que pusieran atención en ello pues después

aparecería una palabra que duraría muy poco tiempo y desaparecería automáticamente y debían leerla; posteriormente aparecería una secuencia de letras ante la que debían decidir si formaba una palabra o no, presionando la tecla “sí” o la tecla “no” según el caso. Para ayudarlos a comprender se les mostraron ejemplos ya resueltos y se les aclararon las dudas. Para familiarizarse con la tarea y adquirir práctica en los movimientos los sujetos hicieron 32 ensayos como práctica y se respondió a las dudas que aún prevalecieron; por último, se procedió a la parte experimental. La presentación de los pares de palabras y sus respectivas no palabras fue al azar. Sin contar los pares de palabras empleados en la práctica cada participante respondió a 60 pares de estímulos.

Materiales:

- 14 computadoras con procesador Pentium IV, y pantalla de 14 pulgadas.
- Programa de cómputo para el desarrollo y la obtención de las redes semánticas naturales de los alumnos fue una versión anterior del software Sem Net (Sánchez Miranda & de la Garza González, 2015)
- Programa Superlab pro para el desarrollo de las tareas de decisión lexical.

4. Resultados

El análisis estadístico de los tiempos de reacción en el presente estudio enfrenta varias dificultades iniciales. La Figura 6 ilustra la secuencia de pasos para resolver las diferentes situaciones problemáticas para el análisis que se enlistan a continuación.

- 1) El sesgo a la derecha característico de los datos de tiempo de reacción afecta el supuesto de normalidad requerido para análisis paramétricos, resuelto parcialmente con cortes a determinada distancia de la media, en este estudio a 2 desviaciones estándar.

- 2) El gran número de medidas repetidas, resuelto con medias de medias. El estudio consta de tres grupos: FE, NFE y FO; los integrantes de cada grupo respondieron a tres tipos de condiciones experimentales: FA, Esquema (que tiene arreglos de estímulos diferentes para cada uno de los 3 grupos) y NRPG; pero cada condición experimental está integrada con 10 ensayos; por lo tanto, el participante de cada grupo respondió a 30 ensayos. El efecto en tiempos de reacción que se explora se considera producto de la presentación de varios pares de palabras (10 en el presente estudio), por lo que el efecto en cada uno de los 10 ensayos de la condición esquema de manera individual no representa el efecto de la variable dependiente en cuestión. De aquí que la obtención de medias de medias se justifique, llevando a que de cada participante se consideren 3 medias: puntaje medio de FA, puntaje medio de esquema (diferente arreglo experimental para cada uno de los 3

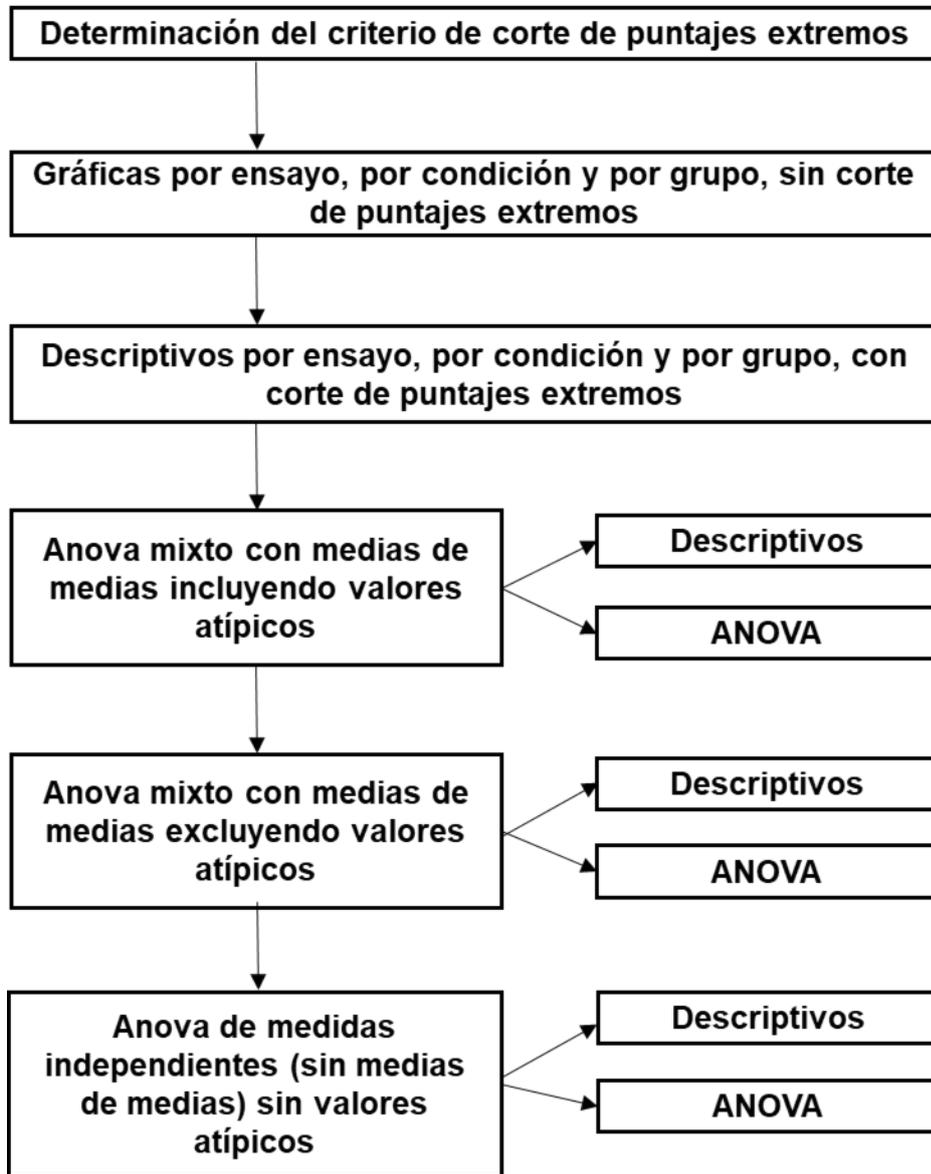
grupos) y puntaje medio de NRPG; en lugar de 30 datos. De aquí que se haya practicado un ANOVA mixto de medidas repetidas y de grupos independientes. Sin embargo, se considera que esta transformación (medias de medias) conlleva la pérdida de datos y varianza que aporta el total de las 30 mediciones por sujeto (menos los ensayos con respuesta errónea), y siendo este un estudio exploratorio es un tema relevante la pérdida de información. Al ser este estudio de carácter exploratorio el primer análisis de varianza se hizo sin corte de puntajes extremos.

- 3) Esto resulta en un ANOVA mixto de medidas repetidas de medias recortadas dentro de los grupos y de grupos independientes. Estos cortes típicos en estos estudios se reflejan en un acercamiento a la distribución gaussiana, a la homogeneidad de varianza y en el incremento de los valores de los estadísticos que miden el tamaño del efecto de los datos analizados. Este corte evita el análisis de puntajes extremos, atribuidos por algunos teóricos (Ratcliff, 1993; Perea, 1999, y Baayen y Milin, 2010) de manera a priori a procesos ajenos al fenómeno estudiado, apoyado por investigadores de la facilitación semántica como Perea (1999) y Perea y Algarabel (1999). Aunque conveniente para el análisis paramétrico reduce la posibilidad de explorar estos datos, con el riesgo de omitir información del fenómeno estudiado (Luce, 1986).
- 4) La omisión de varianza con las medias de medias para poder llevar a cabo el ANOVA de medidas repetidas con sólo tres datos y no treinta lleva a la pérdida de información. La manera práctica de evitar esta pérdida es

mediante un ANOVA de medidas independientes de un sólo factor que permita comparar todas las condiciones de los tres grupos, sin sacrificio de la varianza. Se omite el carácter de medidas repetidas dado que los participantes de cada grupo en la condición de esquema responden a diferentes condiciones FE, NFE y FO, no siguiendo completamente la estructura del diseño experimental, pero permitiendo la exploración de una mayor cantidad de información.

Figura 6

Diagrama del análisis de resultados



Nota. Se sintetiza los diferentes pasos en el cuidado del tratamiento de los datos, desde el corte de puntajes extremos evitando sesgo a la derecha, hasta los diferentes procedimientos de análisis de varianza, explorando el cumplimiento de supuestos para la comparación de condiciones experimentales

Determinación del punto de corte de puntajes extremos

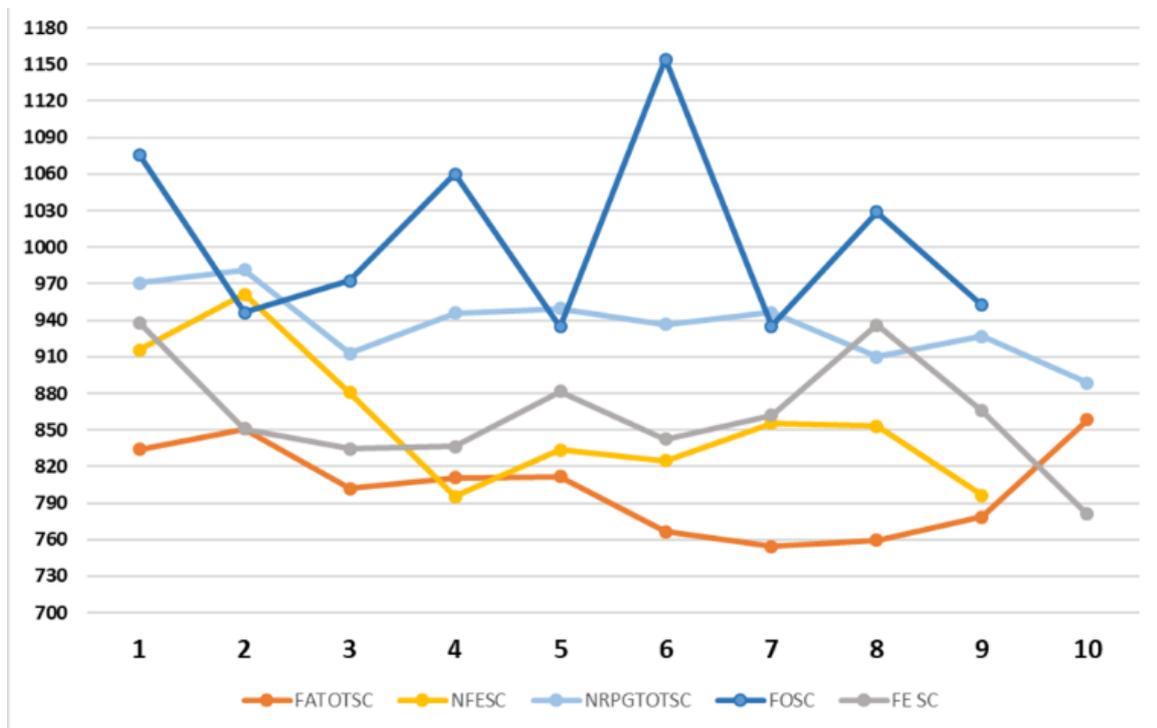
Para la exploración y determinación de la medida del criterio de corte de puntajes extremos se construyeron dos gráficas de acuerdo al orden en que se presentaron los ensayos de las diferentes condiciones de los tres grupos experimentales: FA (los tres grupos), FE (el grupo FE), NFE (el grupo NFE), FO (el grupo FO) y NRPG (los tres grupos). La Figura 7 muestra la gráfica del comportamiento de los datos de las diferentes condiciones sin corte de puntajes extremos a lo largo del tiempo y, por su parte, en la Figura 8 se muestra en el mismo orden los datos, pero con corte de puntajes extremos a dos desviaciones estándar por arriba de la media, como lo recomiendan Perea y Algarabel (1999). Al ser asignadas de manera aleatoria, en la presentación 1 de una condición, los sujetos no necesariamente respondieron ante el mismo par de palabras, de igual manera ocurrió en las siguientes presentaciones, en cada una de las condiciones, de tal manera que el comportamiento “zigzagueante” no depende de pares de palabras en particular, pues no se presentó sistemáticamente el mismo par de palabras en el mismo orden. Se usaron para el análisis sólo los promedios de las respuestas correctas, lo que llevó a una reducción del número de ensayos, de tal manera que el estímulo 10 llegó a omitirse en algunas condiciones.

Estas gráficas reflejan en términos generales un comportamiento “zigzagueante” de la variable de tiempos de reacción, independientemente de la práctica que se dio a lo largo los ensayos, que es más claro cuando este comportamiento produce la sobre posición de las gráficas de dos o más condiciones. Este efecto no impide sin embargo que se observen efectos generales de la diferencia entre tiempos de reacción entre diferentes pares de palabras.

Las gráficas muestran los promedios de las diferentes condiciones por orden de presentación. Como puede apreciarse en la condición FA la línea que representa el tiempo de reacción ante pares asociativos se ubica en la parte inferior de la gráfica. En las condiciones FE (pares con relación esquemática-ambas palabras de la red semántica) y NFE (pares dónde sólo el objetivo pertenece al esquema-red semántica) la línea que representa a los tiempos de reacción de los ensayos exitosos tienden a sobreponerse, dato que justifica la comparación entre estas dos condiciones, así como un análisis y discusión del porque la condición NFE presenta un efecto similar a la condición FE, aunque en estos pares de palabras el facilitador no corresponda a la relación esquemática, sólo el objetivo. El comportamiento de las líneas que representan las condiciones NRPG (Pares de palabras sin relación) y FO (Facilitador del esquema y objetivo al esquema) reflejan el comportamiento esperado: tiempos de reacción más lentos que en las condiciones FA y FE. Sólo la condición FE presenta tiempos de reacción menores a los esperados.

Figura 7

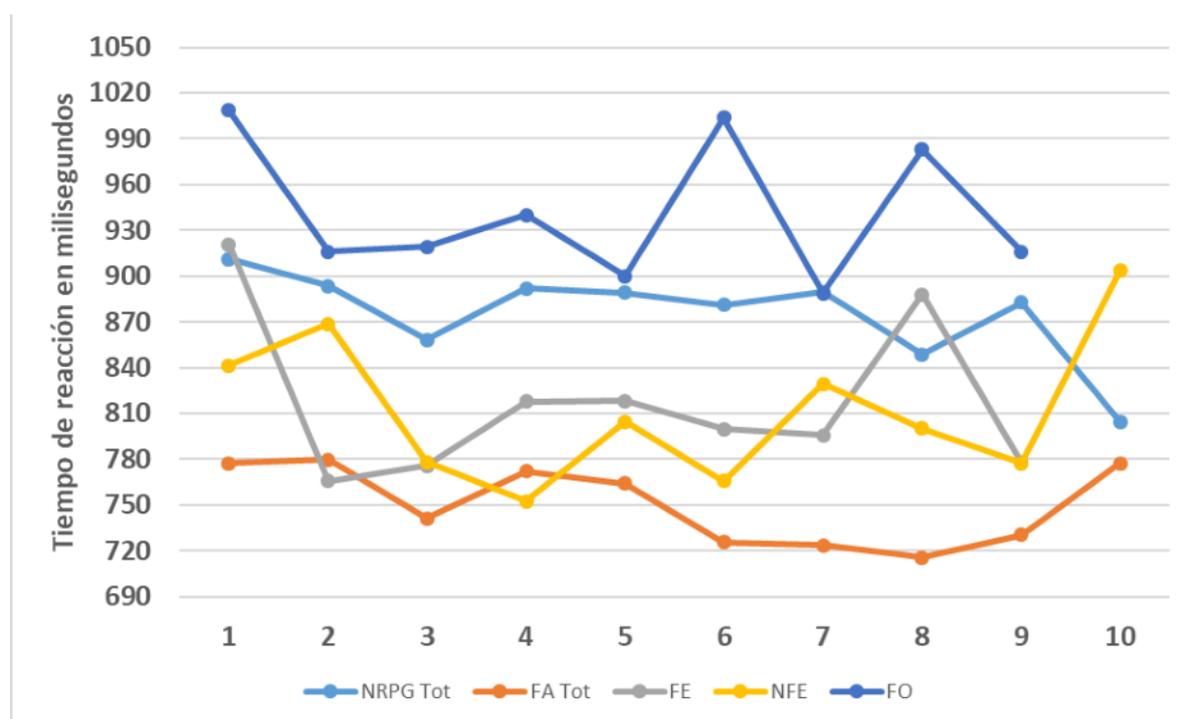
Puntajes promedio por orden de presentación de los diferentes tipos de pares de palabras sin corte de puntajes extremos



Nota. Significado de las siglas que representan las diferentes condiciones experimentales y controles. FATOTSC: pares con relación asociativa de los tres grupos experimentales; NFESC: Pares con facilitador ajeno a la red semántica y objetivo perteneciente a la red semántica (Grupo experimental NFE); NRPGTOTSC: pares ajenos a la red semántica y sin relación entre facilitadores y objetivos de los tres grupos experimentales; FOSC: pares con facilitador perteneciente a la red semántica y objetivo ajeno a esta (Grupo experimental FO); y FESC: pares con facilitador y objetivo pertenecientes a la red semántica natural (Grupo experimental FE).

Figura 8

Puntajes promedio por orden de presentación de los diferentes tipos de pares de palabras con corte de puntajes extremos a 2 desviaciones estándar arriba de la media



Nota. Significado de las siglas que representan las diferentes condiciones experimentales y controles. FATOTSC: pares con relación asociativa de los tres grupos experimentales; NFESC: Pares con facilitador ajeno a la red semántica y objetivo perteneciente a la red semántica (Grupo experimental NFE); NRPGTOTSC: pares ajenos a la red semántica y sin relación entre facilitadores y objetivos de los tres grupos experimentales; FOSC: pares con facilitador perteneciente a la red semántica y objetivo ajeno a esta (Grupo experimental FO); y FESC: pares con facilitador y objetivo pertenecientes a la red semántica natural (Grupo experimental FE).

Como puede apreciarse en la comparación de las Figuras 7 y 8, el corte de puntajes extremos atenuó lo pronunciado de los picos sin embargo el comportamiento en zigzag de cada trazo sigue presente. Esto refleja dos aspectos: por una parte, la naturaleza fluctuante de los tiempos de reacción que, en este caso, la práctica con la tarea no logra afectar, de tal manera que los ensayos posteriores son frecuentemente más lentos que los primeros; y, por otra parte, la fragilidad de la media ante puntajes extremos.

Otro motivo para analizar por separado el comportamiento en cada ensayo fue, como se verá más adelante, un fenómeno no esperado: encontrar que la rapidez con la que el grupo NFE respondió en la condición de pares de palabras NFE (en la que la palabra facilitadora no pertenece a la red semántica pero la palabra objetivo sí) fue similar a la rapidez del grupo FE en la condición FE (en la que tanto palabra facilitadora como la palabra objetivo pertenecen a la red semántica natural). Esto llevó a pensar en un posible efecto de facilitación, sin la necesidad de la presencia de la palabra facilitadora, con un posible efecto de facilitación entre objetivos, relacionado con el fenómeno de instanciación o activación del esquema. Considerando que la posible activación de un esquema requiere de la exposición a varias palabras, se desarrolló estos gráficos para estimar a partir de cuantas palabras objetivo los tiempos de reacción de la condición NFE fueron similares a los de la condición FE. Sin embargo, no hay un patrón claro que permita identificar una diferencia entre los trazos de FE y NFE, es decir no se identifica una cantidad necesaria de presentaciones de objetivos para generar un efecto de instanciación.

Para una revisión más detallada del comportamiento de los tiempos de reacción para cada grupo (FE, FO y NFE), en cada condición (FA, FE, FO, NFE y RPG), por orden de aparición, con corte de puntajes extremos a dos desviaciones estándar arriba de la media, se puede revisar el Apéndice B, que contiene la Tabla B1, Tabla B2, Tabla B3, Tabla B4, Tabla B5, Tabla B6, Tabla B7, Tabla B8 y Tabla B9, con datos descriptivos. También se pueden apreciar las gráficas de dispersión de bigotes para cada condición por cada grupo, en la Figuras B1, Figura B2, Figura B3, Figura B4, Figura B5, Figura B6, Figura B7, Figura B8 y Figura B9 para apreciar la normalidad o ausencia de esta en cada ensayo. A manera de síntesis se observa que menos del 50% de los ensayos presentan una distribución normal.

ANOVA mixto sin corte de outliers

Siendo el presente trabajo de carácter exploratorio, se ha considerado importante poder contrastar los resultados de tres posibles análisis de varianza. En un primer momento, se considera de valor exploratorio contrastar el cumplimiento del supuesto de normalidad requerido para el análisis de varianza de medidas repetidas, por una parte, sin corte de puntajes extremos y por otra con el corte ya citado a dos desviaciones estándar por arriba de la media, sin embargo, no forma parte de este reporte los ejercicios realizados con cortes a 3, 2.5 y 1.5 desviaciones estándar por arriba de la media.

Los datos descriptivos de la Tabla 2 y la Figura 9 permiten apreciar que los datos de entrada consistentes en medias de medias, para cada condición, presentan el inconveniente de que sólo en cuatro de las nueve condiciones se cumple con la normalidad en su distribución, por lo que la adecuación al modelo

probabilístico del ANOVA, para las comparaciones, es limitada afectando la validez del proceso de inferencia. Para revisar los resultados completos de los análisis descriptivos de esta etapa se puede consultar la Tabla C1, que incluye el análisis de normalidad con puntaje z de la oblicuidad y la curtosis, y la Tabla C2 que hace el análisis de normalidad con las pruebas Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk.

Tabla 2

Estadísticos descriptivos para ANOVA mixto sin corte de puntajes extremos de las 3 condiciones en cada grupo

Variable	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>W</i>	<i>p</i>
FEFA	48	810.435	176.121	0.961	0.11
FOFA	39	788.049	208.632	0.944	0.05
NFEFA	46	826.491	292.074	0.724	< .001
FE	48	865.323	216.576	0.927	0.01
FO	39	1000.19	310.692	0.974	0.49
NFE	46	884.188	296.374	0.836	< .001
FENRPG	48	983.935	265.696	0.957	0.07
FONRPG	39	935.193	246.953	0.972	0.43
NFENRPG	46	920.78	313.032	0.719	< .001

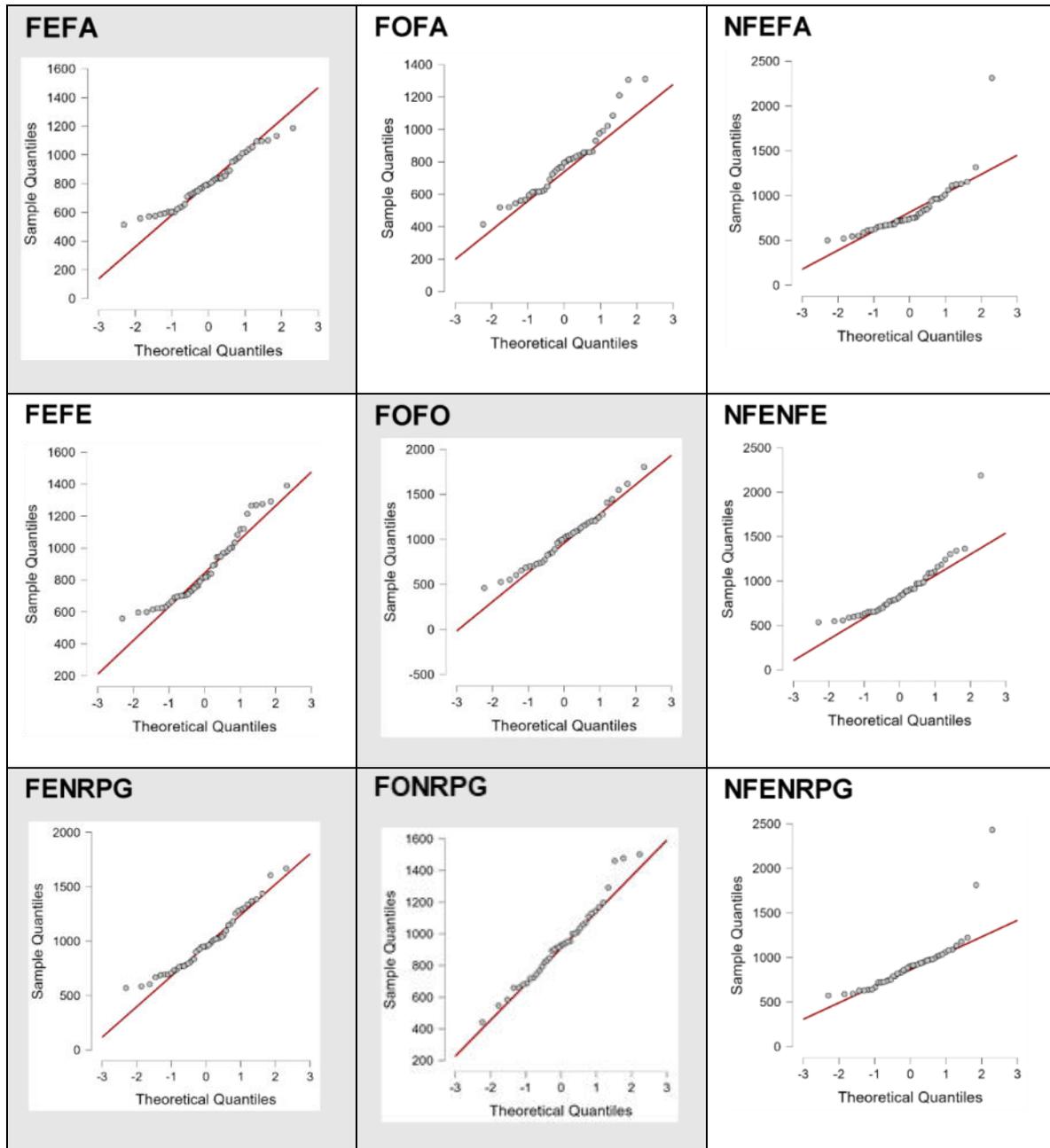
Nota. ANOVA= análisis de varianza; FEFA= facilitador y objetivo con relación asociativa del grupo FE; FOFA= facilitador y objetivo con relación asociativa del grupo FO; NFEFA= facilitador y objetivo con relación asociativa del grupo NFE; FE=facilitador y objetivo de la red semántica natural; FO= facilitador pertenece a la red semántica natural pero objetivo no; NFE= objetivo pertenece a la red semántica natural pero facilitador no.

M = media; n = tamaño de la muestra; DE = desviación estándar; W = Shapiro-Wilk; y p = probabilidad de la prueba Shapiro-Wilk

Se considera con distribución normal a las variables FEFA, FO, FENRPG y FONRPG, cuyo valor p de la W es mayor a .05.

Figura 9

Gráfico Q-Q para considerar la normalidad de las variables sin corte de outliers.



Nota. Las gráficas Q-Q en gris coinciden con los estadísticos de Shapiro-Wilk al identificar sólo a 4 condiciones cuyos tiempos de reacción se aproximan a la distribución normal.

El Anova mixto, como se muestra en la Tabla 3, reporta para el efecto principal, respecto de las relaciones entre palabras, una diferencia significativa ($F=63.40$, $p < .001$), con un tamaño del efecto grande ($\eta^2p = .33$). De esta manera se puede observar que independientemente del grupo, existe diferencia entre los tiempos de reacción observados para las diferentes relaciones entre palabras (asociativa, esquema y sin relación).

Se observa una interacción significativa ($F=11.71$, $p < .001$) entre las relaciones entre palabras, considerando los grupos FE, NFE y FO, con un tamaño del efecto grande ($\eta^2p = .15$). A partir de este resultado se puede plantear que las diferencias entre las relaciones entre palabras están afectadas por los diferentes grupos (FE, FO y NFE).

Tabla 3

Efectos intra-sujetos de ANOVA mixto si corte de puntajes extremos de las 3 condiciones en cada grupo

Origen	SC	gl	CM	F	p	η^2p
Relaciones entre palabras	1,396,000	2	698,177.14	63.403	< .001	0.328
Relaciones entre palabras * Grupo	515,634.82	4	128,908.71	11.706	< .001	0.153
Residuos	2,863,000	260	11,011.80			

Nota. Los valores de F y p corresponden a un análisis de varianza de las Relaciones entre palabras y la interacción de Relaciones entre palabras por Grupo. El tamaño del efecto de las Relaciones entre palabras y la interacción está representado por η^2p . Todos los efectos son significativos con $p < .0001$.

Con respecto al efecto principal entre sujetos, como se muestra en la Tabla 4, no se observa diferencia significativa entre los tiempos de reacción de los diferentes grupos cuando no se consideran por separado las condiciones experimentales ($F = .167, p = .846$) FE, NFE y FO. El tamaño del efecto tiene un valor muy pequeño.

La prueba de Levene indica que no hay diferencia significativa en la varianza de los tiempos de reacción a través de las diferentes relaciones entre los pares de palabras. Por su parte la W de Mauchly indica que no se viola el supuesto de esfericidad. Esta información se comparte en las Tabla C3 y en la Tabla C4.

Tabla 4

Efectos entre sujetos de ANOVA mixto si corte de puntajes extremos de las 3 condiciones en cada grupo

Origen	SC	gl	CM	F	p	η^2p
Grupo	61,501.93	2	30,750.96	0.167	0.846	0.003
Residuales	23,960,000	130	184,291.83			

Nota. SC = suma de cuadrados; gl = grados de libertad; CM = media cuadrática; F = estadístico de ANOVA; p = probabilidad de F y η^2p = eta cuadrado parcial.

Como puede apreciarse a partir de la Figura 10 y en la comparación Post Hoc del cruce de grupo y relaciones entre palabras, que se muestra en la Tabla 5, en la condición FA, los 3 grupos presentaron tiempos de reacción muy similares, no observándose diferencia significativa para los valores de Tukey, Scheffe y Holm (1 en los 3 casos). En esta condición se observan los tiempos de reacción más breves tanto en la gráfica como en la comparación Post Hoc de las relaciones entre

palabras tanto con los pares de la condición de esquema, como con los pares sin relación. Es decir, el tiempo de reconocimiento de objetivos es más rápido que en las otras dos condiciones (esquema es una mezcla de tres sub-condiciones diferentes) como se esperaba en el diseño del experimento, cumpliendo con lo reportado en el marco teórico por diversos autores (López y Theios, 1992, y López, 1996).

En la condición “esquema” se esperaba tiempo de reacción significativamente más rápido por parte del grupo experimental FE, donde tanto el facilitador (F) como el objetivo (E) fueron obtenidos de la red semántica natural; sin embargo, el grupo NFE, donde el facilitador (NF) no pertenece a la red semántica natural y el objetivo (E) si pertenece, mostró tiempos de reacción sin diferencia significativa con el resultado del grupo FE. Este hallazgo no era esperado y fue llamado facilitación de objetivo a objetivo en base a la especulación que se presenta en análisis de resultados. Por último, el grupo FO, donde el facilitador (F) fue obtenido de la red semántica natural, pero el objetivo (O) no, mostró tiempos significativamente más lentos a los del grupo FE, tal y como se esperaba.

En la condición NRPG, en la que ni el par ni el objetivo fueron obtenidos de la red semántica natural, y de manera arbitraria se consideró que no existe una relación semántica “cercana” entre los dos miembros de cada par, ni entre los diferentes pares, se observó, en términos generales, el resultado esperado: tiempo de reacción más lento por parte de los tres grupos en comparación con el del grupo FE en la condición de esquema.

Figura 10

Comparación de los grupos FE, FO y NFE, a través de las condiciones FA, Esquema (FE, NFE y FO) y NRPG sin corte de puntajes extremos

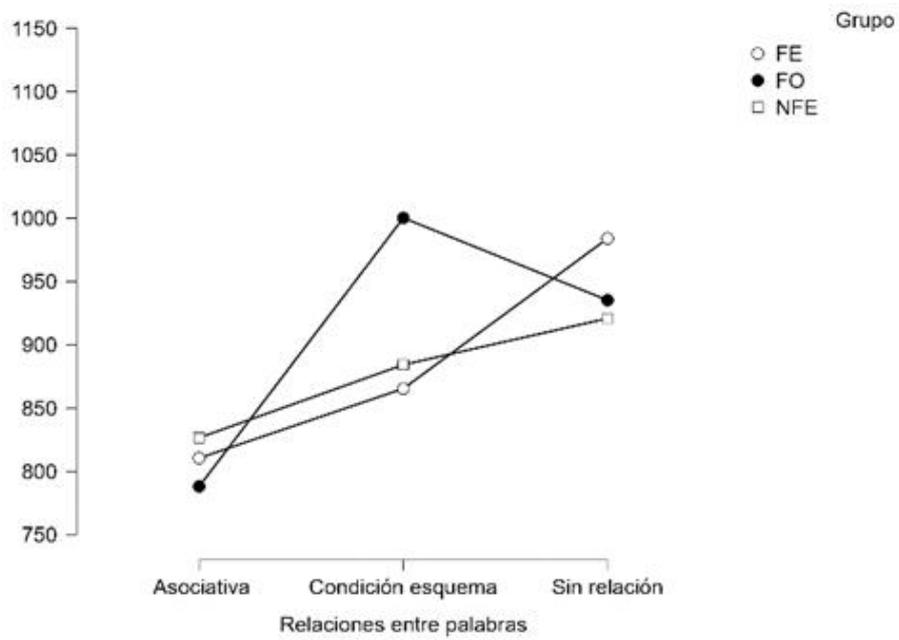


Tabla 5

Comparaciones post-hoc Grupo x Relaciones entre palabras para ANOVA mixto sin corte de puntajes extremos de las 3 condiciones en cada grupo

		Diferencia media	s	t	pholm
FE, Asociativa	FO, Asociativa	22.386	56.534	0.396	1
	NFE, Asociativa	-16.056	54.109	-0.297	1
	FE, Condición esquema	-54.888	21.42	-2.562	0.274
	FO, Condición esquema	-189.752	56.534	-3.356	0.03
	NFE, Condición esquema	-73.753	54.109	-1.363	1
	FE, Sin relación	-173.5	21.42	-8.1	< .001
	FO, Sin relación	-124.758	56.534	-2.207	0.632
	NFE, Sin relación	-110.345	54.109	-2.039	0.904
	FO, Asociativa	NFE, Asociativa	-38.442	57.083	-0.673
FE, Condición esquema		-77.273	56.534	-1.367	1
FO, Condición esquema		-212.137	23.764	-8.927	< .001
NFE, Condición esquema		-96.138	57.083	-1.684	1
FE, Sin relación		-195.886	56.534	-3.465	0.021
FO, Sin relación		-147.144	23.764	-6.192	< .001
NFE, Sin relación		-132.731	57.083	-2.325	0.49

Tabla 5 (continuación)

		Diferencia			
		media	s	t	pholm
NFE, Asociativa	FE, Condición esquema	-38.831	54.11	-0.718	1
	FO, Condición esquema	-173.695	57.08	-3.043	0.079
	NFE, Condición esquema	-57.696	21.88	-2.637	0.231
	FE, Sin relación	-157.444	54.11	-2.91	0.116
FE, Condición esquema	FO, Sin relación	-108.702	57.08	-1.904	1
	NFE, Sin relación	-94.289	21.88	-4.309	< .001
	FO, Condición esquema	-134.864	56.53	-2.386	0.437
	NFE, Condición esquema	-18.865	54.11	-0.349	1
FO, Condición esquema	FE, Sin relación	-118.612	21.42	-5.537	< .001
	FO, Sin relación	-69.87	56.53	-1.236	1
	NFE, Sin relación	-55.457	54.11	-1.025	1
	NFE, Condición esquema	115.999	57.08	2.032	0.904
FO, Condición esquema	FE, Sin relación	16.252	56.53	0.287	1
	FO, Sin relación	64.994	23.76	2.735	0.18
	NFE, Sin relación	79.407	57.08	1.391	1

Tabla 5 (continuación)

		Diferencia media	s	t	pholm
NFE, Condición esquema	FE, Sin relación	-99.747	54.109	-1.843	1
	FO, Sin relación	-51.005	57.083	-0.894	1
	NFE, Sin relación	-36.592	21.881	-1.672	1
FE, Sin relación	FO, Sin relación	48.742	56.534	0.862	1
	NFE, Sin relación	63.155	54.109	1.167	1
FO, Sin relación	NFE, Sin relación	14.413	57.083	0.252	1

Nota. La frase condición de esquema se refiera a que para el caso FE, tanto facilitador como objetivo fueron tomados de la red semántica natural y sólo fue respondida por el grupo FE (por lo que en otras partes del documento figura como FEFE); para el caso NFE, sólo el objetivo fue tomado de la red semántica natural y sólo fue respondida por el grupo NFE (por lo que en otras partes del documento figura como NFENFE); y por último, para el caso FO, la frase “condición de esquema”, se refiera a que sólo el facilitador fue tomado de la red semántica natural y sólo fue respondida por el grupo FO (por lo que en otras partes del documento figura como FOFO).

Tabla 6*Comparaciones Post Hoc Relaciones entre palabras*

		Diferencia media	s	t	pholm
Asociativa	Condición esquema	-108.24	12.9	-8.38	< .001
	Sin relación	-138.311	12.9	-10.7	< .001
Condición esquema	Sin relación	-30.07	12.9	-2.33	0.021

ANOVA mixto con datos cortados a 2 desviaciones estándar por arriba de la media.

Los datos descriptivos de la Tabla 7 y la Figura 11 permiten apreciar que los datos de entrada consistentes en medias de medias, presentan distribuciones normales en las nueve condiciones experimentales, por lo que el corte a dos desviaciones estándar arriba de la media permite cumplir con este supuesto, adecuándose al modelo probabilístico del ANOVA, a diferencia de las distribuciones sin corte de puntajes extremos, del análisis de varianza anterior. Para revisar los resultados completos de los análisis descriptivos de esta etapa se puede consultar la Tabla C5, que incluye el análisis de normalidad con puntaje z de la oblicuidad y la curtosis, y la Tabla C6 que hace el análisis de normalidad con las pruebas Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk.

Tabla 7

Estadísticos descriptivos para ANOVA mixto de las 3 condiciones en cada grupo con corte de puntajes extremos

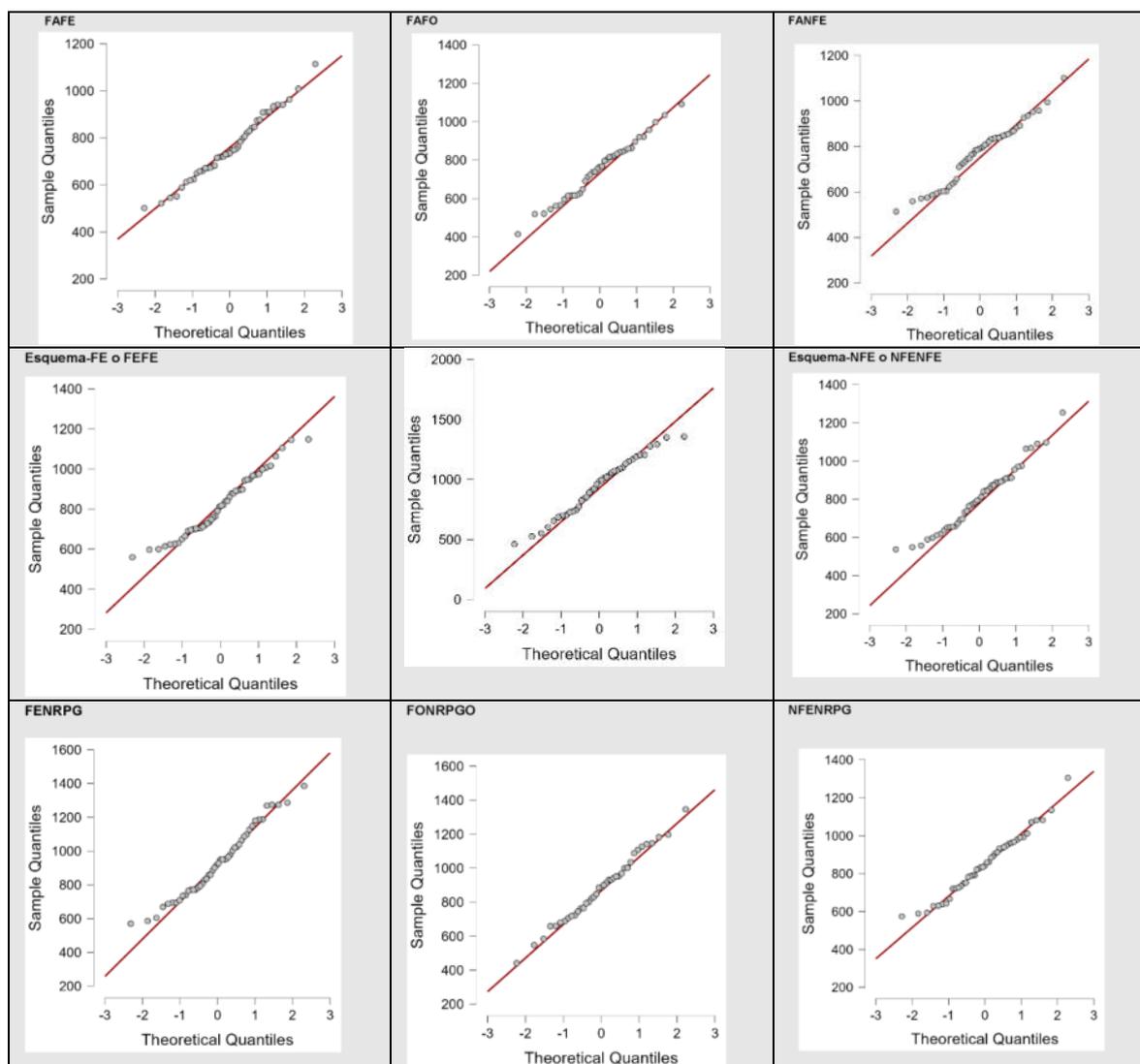
Variable	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>W</i>	<i>p</i>
FEFA	48	771.07	130.07	0.97	0.22
FOFA	39	751.4	155.33	0.99	0.89
NFEFA	45	757.73	136.88	0.98	0.73
FE	48	817.92	154.18	0.96	0.15
FO	39	944.34	237.76	0.98	0.53
NFE	45	805.58	165.1	0.97	0.29
FENRPG	48	927.88	205.35	0.97	0.33
FONRPG	39	882.15	198.66	0.99	0.99
NFENRPG	45	850.34	160.45	0.98	0.52

Nota. ANOVA= análisis de varianza; FEFA= facilitador y objetivo con relación asociativa del grupo FE; FOFA= facilitador y objetivo con relación asociativa del grupo FO; NFEFA= facilitador y objetivo con relación asociativa del grupo NFE; FE=facilitador y objetivo de la red semántica natural; FO= facilitador pertenece a la red semántica natural pero objetivo no; NFE= objetivo pertenece a la red semántica natural pero facilitador no.

M = media; n = tamaño de la muestra; DE = desviación estándar; W = Shapiro-Wilk; y p = probabilidad de la prueba Shapiro-Wilk

Figura 11

Gráfico Q-Q para considerar la normalidad de las variables con corte de outliers



Nota. Las gráficas Q-Q en gris coinciden con los estadísticos de Shapiro-Wilk al identificar a las 9 condiciones cuyos tiempos de reacción se aproximan a la distribución normal de manera significativa.

En la Figura 11, las nueve gráficas de cuartiles teóricos y de variables dependientes, los puntos de los datos tienden a coincidir con la línea de los cuartiles teóricos, por lo que muestran suficiente aproximación a la normalidad, coincidiendo con la falta de diferencia significativa mostrada en los puntajes z de los estadísticos de Asimetría y Curtosis con el puntaje ideal de la curva normal, como se aprecian en

la Tabla C5. La prueba de esfericidad de la Tabla C6 muestra que también se cumple con este supuesto ($\chi^2 = .491$, $p = .782$).

La Tabla 8 refleja homocedasticidad en las condiciones FA y NRPG ($p = .438$ y $p = .182$, respectivamente) respondidas por los 3 grupos ($gl=2$). Sin embargo, la condición de esquema no se muestra homocedasticidad. Aquí es necesario aclarar que mientras que en las condiciones FA y NRPG los tres grupos de personas diferentes respondieron a los mismos pares de palabras en cada condición, en la condición esquema, los tres grupos diferentes de personas respondieron a tres condiciones diferentes de relaciones de palabras (FE, FO y NFE). De este análisis se puede considerar que la diferencia en la varianza puede deberse no a diferencias en las personas, sino a diferencias en la tarea, pues ante la condición FOFO los tiempos de reacción fueron más lentos que en las otras dos. Se realizó una prueba de Levene excluyendo los registros de la condición FOFO, es decir manteniendo la sólo los registros de FEFE y NFENFE en la condición de esquema y de esta manera se observó que si existe homogeneidad de varianza ($p=.841$), como se puede apreciar en la Tabla 9.

Tabla 8

Prueba de igualdad de varianzas de Levine para ANOVA mixto de las 3 condiciones en cada grupo con corte de puntajes extremos

Variable	F	gl1	gl2	p
FA	0.831	2	129	0.438
Esquema	6.268	2	129	0.003
NRPG	1.726	2	129	0.182

Tabla 9

Prueba de homogeneidad de varianzas de FEFE y NFENFE en la condición de esquema, excluyendo FOFO

		Levene	gl1	gl2	p
Treacción	Se basa en la media	0.04	1	91.00	0.84
	Se basa en la mediana	0.04	1	91.00	0.85
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	0.04	1	88.66	0.85
	Se basa en la media recortada	0.04	1	91.00	0.85

El Anova mixto reporta para el efecto principal, respecto de las relaciones entre palabras, una diferencia significativa ($F=101.726$, $p < .001$), con un tamaño del efecto grande ($\eta^2 p = .441$). De esta manera se puede observar que independientemente del grupo, existe diferencia entre los tiempos de reacción observados para las diferentes relaciones entre palabras (asociativa, esquema y sin relación). Esto se puede apreciar en la Tabla 10.

Se observa una interacción significativa ($F = 19.57$, $p = < .001$) entre las relaciones entre palabras, considerando los grupos FE, NFE y FO, con un tamaño del efecto grande ($\eta^2p = .233$). A partir de este resultado se puede plantear que las diferencias entre las relaciones entre palabras están afectadas por los diferentes grupos (FE, FO y NFE).

Por otra parte, como se aprecia en la Tabla 11, no se observa efecto principal entre sujetos en el ANOVA mixto, al no tomar en cuenta las diferentes condiciones experimentales, los tiempos de reacción entre los grupos son muy similares ($F=1.239$, $p = .293$). Además, el tamaño del efecto es pequeño.

Tabla 10

Efectos intra-sujetos para ANOVA mixto de las 3 condiciones en cada grupo con corte de puntajes extremos

Casos	SC	gl	CM	F	p	η^2p
Relaciones entre palabras	1,144,000	2	572,190.10	101.7	< .001	0.441
Relaciones entre palabras * Grupo	440,337.80	4	110,084.45	19.57	< .001	0.233
Residuos	1,451,000	258	5,624.80			

Nota. Los valores de F y p corresponden a un análisis de varianza de las Relaciones entre palabras y la interacción de Relaciones entre palabras por Grupo. El tamaño del

efecto de las Relaciones entre palabras y la interacción está representado por η^2p . Todos los efectos son significativos con $p < .0001$.

Tabla 11

Efectos Entre Sujetos de ANOVA mixto de las 3 condiciones en cada grupo con corte de puntajes extremos

Casos	SC	gl	Media cuadrada	F	p	η^2p
Grupo	195,277.74	2	97,638.87	1.239	0.293	0.019
Residuos	10,160,000	129	78,793.55			

Nota. SC = suma de cuadrados; gl = grados de libertad; CM = media cuadrática; F = estadístico de ANOVA; p = probabilidad de F y η^2p = eta cuadrado parcial.

La Figura 12 muestra una gráfica que a simple vista coincide con el comportamiento esperado en algunas de las comparaciones: tiempos de reacción bastante similares en la condición asociativa (FA) por parte de los tres grupos. En la condición de pares sin relación (NRPG) se esperaba más proximidad entre los tres grupos, sin embargo, se observa dispersión entre sus resultados. En la condición de esquema, tanto el grupo FE, como el grupo FO se comportaron de acuerdo a lo esperado, el primero con tiempos más breves que en las condiciones sin relación, y el segundo (FO) con tiempo similar al de los pares sin relación (NRPG), pues no se espera efecto de facilitación. El comportamiento del grupo NFE es el que rompe con lo esperado, pues en la condición de esquema (NFENFE) se esperaba que sus tiempos de reacción fueran similares a los de la condición FOFO y a los de la

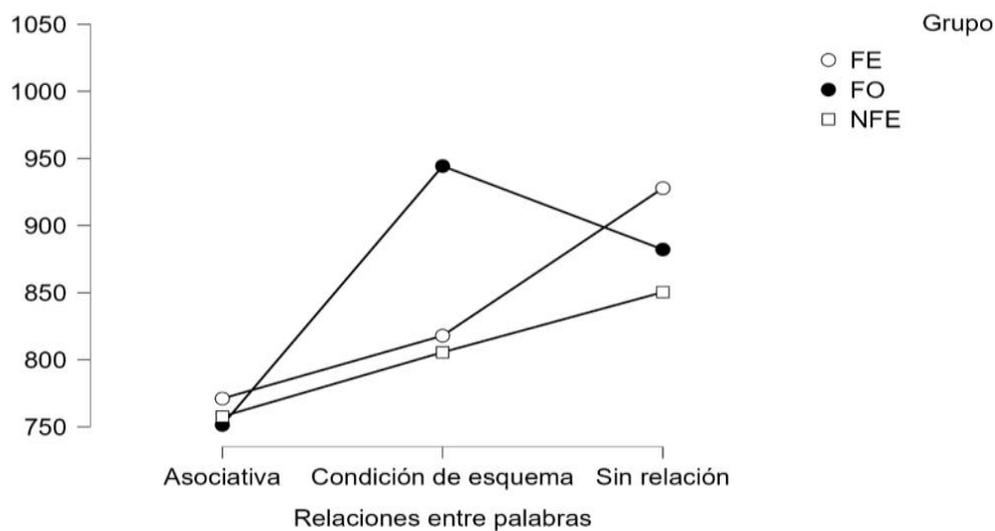
condición sin relación (NRPG), pues las palabras facilitadoras no figuran en la red semántica natural, sólo las palabras objetivos, y el diseño de este experimento se hizo bajo el supuesto de que es la palabra facilitadora, la que “habilita” el reconocimiento más rápido de la palabra objetivo. Estos resultados se analizan y discuten en el apartado siguiente.

La complejidad del diseño provoca que sea difícil expresar los resultados de las comparaciones de interés. En primer lugar, las comparaciones intra grupo, en el caso del grupo FE, que además de incluir las dos condiciones FA (FEFA) y NRPG (FENRPG) que comparte con los otros dos grupos experimentales, y que es el único grupo que responde a la condición FE (FEFE), como se observa en la Tabla 12 y en la Figura 12, muestran resultados que cumplen con las diferencias esperadas: la condición FEFA es más rápida que la condición FEFE ($t = -3.06$, $p_{holm} = .05$). En segundo lugar, en cuanto al grupo NFE, como era esperado se observa una diferencia significativa ($t = -5.86$, $p_{holm} = <.001$) entre el tiempo de reacción ante la condición NFEFA (pares asociativos) y el de la condición NFENFE (pares no relacionados, pero con la palabra objetivo tomada de la red semántica natural); por otra parte, no se observa diferencia significativa ($t = -2.831$, $p_{holm} = .1$) entre los tiempos de reacción de las condiciones NFENFE y NFENRPG, tal y como era esperado. En tercer lugar, para el grupo FO, sólo se observa uno de los dos resultados significativos esperados: las respuestas ante la condición FOFA son mucho más rápidas que las observadas en la condición FOFO ($t = -11.631$, $p_{holm} = <.001$); pero en la comparación de los tiempos de reacción ante las condiciones FOFO y FONRPG, en la que no se esperaba diferencia significativa, pues son dos condiciones compuestas por pares no relacionados, si se observó diferencia

significativa ($t = 3.66$, $p_{holm} = .008$). Esto se puede apreciar en la Tabla 12 y en la Figura 12.

Figura 12

Comparación de los Grupos FE, FO y NFE, a Través de las Condiciones FA, Esquema (FE, NFE y FO) y NRPG con Corte de Puntajes Extremos a Dos DE



Nota. FE: Grupo que en condición de esquema responde ante facilitadores y objetivos que forman parte de la red semántica natural; FO: Grupo que en condición de esquema responde ante facilitadores que forman parte de la red semántica natural, pero no los objetivos; y NFE: Grupo que en condición de esquema responde ante objetivos que forman parte de la red semántica natural, pero no los facilitadores. La escala del eje y representa milésimas de segundos.

Tabla 12

Comparaciones Post-Hoc Grupo X Relaciones Entre Palabras con Corte de Valores Extremos a dos DE Arriba de la Media

		Diferencia media	DE	t	P _{holm}
FE, Asociativa	FO, Asociativa	19.672	37.348	0.527	1
	NFE, Asociativa	13.339	35.948	0.371	1
	FE, Condición de esquema	-46.855	15.309	-3.061	0.054
	FO, Condición de esquema	-173.276	37.348	-4.639	< .001
	NFE, Condición de esquema	-34.511	35.948	-0.96	1
	FE, Sin relación	-156.817	15.309	-10.243	< .001
	FO, Sin relación	-111.084	37.348	-2.974	0.067
	NFE, Sin relación	-79.271	35.948	-2.205	0.461
FO, Asociativa	NFE, Asociativa	-6.333	37.902	-0.167	1
	FE, Condición de esquema	-66.527	37.348	-1.781	0.997
	FO, Condición de esquema	-192.948	16.984	-11.361	< .001
	NFE, Condición de esquema	-54.183	37.902	-1.43	1
	FE, Sin relación	-176.489	37.348	-4.725	< .001
	FO, Sin relación	-130.756	16.984	-7.699	< .001
	NFE, Sin relación	-98.943	37.902	-2.61	0.178

Tabla 12 (continuación)

		Diferencia media	DE	t	p _{holm}
NFE, Asociativa	FE, Condición de esquema	-60.194	35.948	-1.674	1
	FO, Condición de esquema	-186.615	37.902	-4.924	< .001
	NFE, Condición de esquema	-47.85	15.811	-3.026	0.057
	FE, Sin relación	-170.155	35.948	-4.733	< .001
	FO, Sin relación	-124.423	37.902	-3.283	0.029
	NFE, Sin relación	-92.61	15.811	-5.857	< .001
FE, Condición de esquema	FO, Condición de esquema	-126.421	37.348	-3.385	0.021
	NFE, Condición de esquema	12.344	35.948	0.343	1
	FE, Sin relación	-109.962	15.309	-7.183	< .001
	FO, Sin relación	-64.229	37.348	-1.72	1
	NFE, Sin relación	-32.416	35.948	-0.902	1
FO, Condición de esquema	NFE, Condición de esquema	138.765	37.902	3.661	0.009
	FE, Sin relación	16.46	37.348	0.441	1
	FO, Sin relación	62.192	16.984	3.662	0.008
	NFE, Sin relación	94.005	37.902	2.48	0.24

Tabla 12 (continuación)

		Diferencia media	DE	t	p _{holm}
NFE, Condición de esquema	FE, Sin relación	-122.306	35.948	-3.402	0.021
	FO, Sin relación	-76.573	37.902	-2.02	0.629
	NFE, Sin relación	-44.76	15.811	-2.831	0.095
FE, Sin relación	FO, Sin relación	45.733	37.348	1.224	1.000
	NFE, Sin relación	77.545	35.948	2.157	0.486
FO, Sin relación	NFE, Sin relación	31.813	37.902	0.839	1.000

Nota. La frase condición de esquema se refiera a que para el caso FE, tanto facilitador como objetivo fueron tomados de la red semántica natural y sólo fue respondida por el grupo FE (por lo que en otras partes del documento figura como FEFE); para el caso NFE, sólo el objetivo fue tomado de la red semántica natural y sólo fue respondida por el grupo NFE (por lo que en otras partes del documento figura como NFENFE); y por último, para el caso FO, la frase “condición de esquema”, se refiera a que sólo el facilitador fue tomado de la red semántica natural y sólo fue respondida por el grupo FO (por lo que en otras partes del documento figura como FOFO)

Tabla 13

Comparaciones Post-Hoc Relaciones entre Palabras con Corte de Valores Extremos a dos DE Arriba de la Media

		Diferencia media	DE	t	pholm
Asociativa	Condición de esquema	-95.884	9.266	-10.347	< .001
	Sin relación	-126.728	9.266	-13.676	< .001
Condición de esquema	Sin relación	-30.843	9.266	-3.328	0.001

Nota. DE = desviación estándar; t = estadístico de contraste de Student; y pholm = probabilidad del valor de t.

ANOVA de Medidas Independientes con Corte de Puntajes Extremos a Dos DE Arriba de la Media

En este tercer análisis, se tomó por separado las 9 condiciones, aunque corresponden a 3 grupos diferentes FEFA, FEFE y FENRPG fueron respondidas por el grupo FE; FOFA, FOFO y FONRPG fueron respondidas por el grupo FO; y NFE, NFEFE y NFENRPG fueron respondidas por el grupo NFE. A diferencia del análisis de medidas repetidas hecho con medias de medias, este otro análisis permite trabajar con medias de una mayor cantidad de datos elevando los datos validos a una cantidad en promedio 8.6 veces mayor. Sin embargo, el contar con un mayor número de observaciones para cada condición o variable dependiente lleva a un efecto paradójico, pues a mayor cantidad se obtienen más diferencias significativas,

tanto para las comparaciones que interesan, lo que incrementa el riesgo de cometer el error tipo I, como para la determinación de los supuestos requeridos para la comparación, es decir se incrementa la probabilidad de observar diferencia en los criterios de homocedasticidad

También permite desagrupar las condiciones “Esquema” FEFE, FOFO y NFENFE y tomarlas como medias de grupos independientes.

De acuerdo a los resultados expuestos en la Tabla 14, independientemente de que hayan sido cortados los valores extremos de los registros de tiempo de reacción ante todas las condiciones a dos desviaciones estándar por arriba de la media, ninguna de las 9 variables se acercó significativamente a la distribución normal ($p < .001$). Desde la violación de este supuesto, el proceso de inferencia con este tipo de ANOVA se ve seriamente vulnerado.

Como se aprecia en la Tabla 15, el ANOVA reporta diferencia significativa ($F=29.134$, $p < .001$) entre las medias de los grupos, con un tamaño del efecto mediano ($\eta^2p = .07$). Debido a que la prueba de Levene reporta diferencia significativa entre las varianzas ($p < .01$) se toma en cuenta la corrección Brown-Forsythe.

Tabla 14

Estadísticas Descriptivas de las 9 Variables Consideradas Como un Solo Factor Para ANOVA

Variable	n	M	DE	W	p
FEFA	455	766.1	206.9	0.94	< .001
FEFE	410	816.4	242.7	0.94	< .001
FENRPG	389	923.2	322.4	0.92	< .001
FOFA	356	742.2	224.3	0.94	< .001
FOFO	312	942.5	348.2	0.94	< .001
FONRPG	332	877.4	293.8	0.96	< .001
NFEFA	412	734.8	214.8	0.88	< .001
NFENFE	413	808.4	257.3	0.91	< .001
NFENRPG	399	842.8	251.1	0.95	< .001

Nota. ANOVA= análisis de varianza; FEFA= facilitador y objetivo con relación asociativa del grupo FE; FOFA= facilitador y objetivo con relación asociativa del grupo FO; NFEFA= facilitador y objetivo con relación asociativa del grupo NFE; FEFE=facilitador y objetivo de la red semántica natural; FOFO = facilitador pertenece a la red semántica natural pero objetivo no; NFENFE= objetivo pertenece a la red semántica natural pero facilitador no.

M = media; n = tamaño de la muestra; DE = desviación estándar; W = Shapiro-Wilk; y p = probabilidad de la prueba Shapiro-Wilk

Tabla 15*Resultados del ANOVA de Medidas Independientes*

Corrección de homogeneidad	Cases	SC	gl	MC	F	p	η^2p
None	Relacion	16,600,000	8	2,076,000	30.084	< .001	0.07
	Residuals	239,300,000	3469	68992.662			
Brown-Forsythe	Relacion	16,600,000	8	2,076,000	29.134	< .001	0.07
	Residuals	239,300,000	2822.945	84782.214			
Welch	Relacion	16,600,000	8	2,076,000	27.284	< .001	0.07
	Residuals	239,300,000	1410.908	169632.226			

Nota. SC = suma de cuadrados; gl = grados de libertad; MC = media cuadrática; F = estadístico del análisis de varianza; p = probabilidad del estadístico F; y η^2p = eta cuadrado parcial.

El Anova reporta diferencia significativa ($F=29.134$, $p < .001$) entre las medias de los grupos, con un tamaño del efecto mediano ($\eta^2 p = .065$). Debido a que la prueba de Levene reporta diferencia significativa entre las varianzas ($p < .01$) se toma en cuenta la corrección Brown-Forsythe.

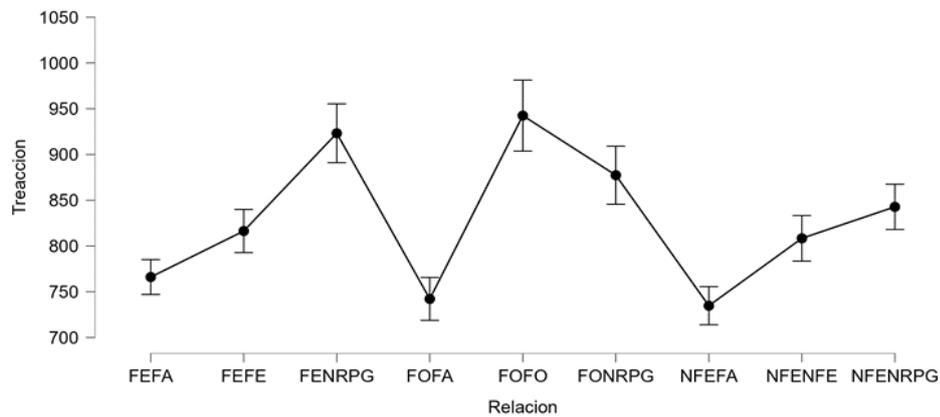
Tabla 16*Prueba de Homogeneidad de Varianza de Levine de las 9 Variables Consideradas**Como un Solo Factor Para ANOVA*

Prueba de igualdad de varianza (Levene)

<i>F</i>	<i>gl1</i>	<i>gl2</i>	<i>p</i>
25.22	8	3469	< .001

Figura 13

Gráfico Descriptivo de ANOVA de Medidas Independientes



Nota: Las siglas representan a los tres grupos experimentales en las diferentes condiciones. Las letras iniciales FE, FO y NFE corresponden a la identificación del grupo; las terminaciones FA se refieren a la condición de pares de palabras con relación asociativa, las terminaciones NRPG se refieren a la condición de pares de palabras no relacionadas; en la terminación FE (sólo aplicable a grupo FE) facilitador y objetivo pertenecen a la red semántica natural; en la terminación FO (sólo aplicable al grupo FO) el facilitador pertenece a las red semántica natural; y en la terminación NFE (sólo aplicable al grupo NFE) sólo el objetivo pertenece a la red semántica natural.

El gráfico descriptivo del ANOVA refleja tiempos más rápidos en la condición FA, en los tres grupos (FEFA, FOFA y NFEFA), tiempos de reacción más lentos que estos para las condiciones FE del grupo FE (esperada) y la condición NFE del grupo NFE (No esperada, considerada hipotéticamente facilitación de objetivo a objetivo). También muestra tiempos aún más lentos para las condiciones de pares sin relación FENRPG, FONRPG, NFENRPG, así como para la condición FOFO (del grupo FO, en la que el facilitador fue obtenido de las redes semánticas, pero el objetivo no), como es esperado. El nivel de significancia se observa en los análisis post hoc.

Tabla 17*Comparaciones Post Hoc de las 9 Variables o Relaciones Entre Palabras*

		Diferencia media	SE	t	ptukey	pholm
FEFA	FEFE	-50.253	17.89	-2.81	0.113	0.055
	FENRPG	-157.098	18.14	-8.661	< .001	< .001
	FOFA	23.898	18.59	1.286	0.936	0.794
	FOFO	-176.369	19.31	-9.135	< .001	< .001
	FONRPG	-111.247	18.96	-5.868	< .001	< .001
	NFEFA	31.336	17.86	1.754	0.712	0.536
	NFENFE	-42.279	17.85	-2.368	0.302	0.179
	NFENRPG	-76.676	18.02	-4.256	< .001	< .001
FEFE	FENRPG	-106.845	18.59	-5.747	< .001	< .001
	FOFA	74.151	19.03	3.897	0.003	0.002
	FOFO	-126.116	19.73	-6.391	< .001	< .001
	FONRPG	-60.994	19.39	-3.145	0.044	0.022
	NFEFA	81.589	18.32	4.453	< .001	< .001
	NFENFE	7.974	18.31	0.435	1	1
	NFENRPG	-26.423	18.47	-1.431	0.886	0.763
FENRPG	FOFA	180.995	19.27	9.395	< .001	< .001
	FOFO	-19.271	19.96	-0.965	0.989	1
	FONRPG	45.851	19.63	2.336	0.32	0.179
	NFEFA	188.434	18.57	10.15	< .001	< .001
	NFENFE	114.818	18.56	6.187	< .001	< .001
	NFENRPG	80.421	18.72	4.297	< .001	< .001

Tabla 17 (continuación)

		Diferencia media	SE	t	ptukey	pholm
FOFO	FONRPG	65.122	20.711	3.144	0.044	0.022
	NFEFA	207.705	19.713	10.537	< .001	< .001
	NFENFE	134.089	19.702	6.806	< .001	< .001
	NFENRPG	99.692	19.851	5.022	< .001	< .001
FONRPG	NFEFA	142.583	19.372	7.36	< .001	< .001
	NFENFE	68.967	19.361	3.562	0.011	0.006
	NFENRPG	34.57	19.512	1.772	0.701	0.536
NFEFA	NFENFE	-73.616	18.29	-4.025	0.002	< .001
	NFENRPG	-108.013	18.449	-5.855	< .001	< .001
NFENFE	NFENRPG	-34.397	18.438	-1.866	0.638	0.498

Síntesis de similitudes y diferencias esperadas con las observadas en el estudio empleando tres formas de análisis de varianza

Una síntesis del conjunto de las diferentes estrategias de tratamiento de los datos, así como de contraste de medias ha permitido observar que el corte datos extremos a 2 desviaciones estándar reporta la mayor aproximación a las distribuciones normales de las diferentes variables.

Figura 14

Comparación de cumplimiento de supuestos entre los tres tipos de ANOVA

Supuestos	Tipo de ANOVA		
	Mixto		Medidas independientes
	Sin valores extremos	Con valores extremos	
Homogeneidad de varianza	✓	✓	
Esfericidad	✓	✓	No se requiere
Normalidad en todas las variables	✓		

Figura 15

Las similitudes esperadas y las observadas de acuerdo a cada tipo de ANOVA

Mixto con valores extremos	Mixto sin valores extremos	Independiente sin valores extremos	
ANOVA			

Entre pares asociados en los tres grupos

Entre pares no relacionados en los tres grupos

FOFO y pares no relacionados en los tres grupos

NFENFE y pares no relacionados en los tres grupos

Nota. FOFO: la palabra objetivo no pertenece a la red semántica natural, pero el facilitador sí; NFENFE: la pertenece a la red semántica natural pero el facilitador no. Los tres círculos de un color representan a los tres grupos experimentales (FE, NFE y FO)

5. Discusión y Conclusiones

Análisis descriptivo del comportamiento de los tiempos de reacción por ensayo, por condición, por grupo

Es preocupante la aproximación paramétrica al análisis de los datos aportados en estudios de tiempos de reacción. Como se ha observado, el sesgo a la derecha se ha manejado con cortes discrecionales a puntos fijos como un máximo de 1,300 ms (Perea y Rosa, 2003), a 2 desviaciones estándar (Ratcliff, 1993 y Perea, 1999) y a 2.5 desviaciones estándar (Bayen y Petar, 2010), buscando la normalidad de la distribución, permaneciendo la duda del proceso cognitivo subyacente a los datos cortados y a los no cortados (Luce, 1986).

¿Cortar o no los puntajes extremos? y ¿y cuál podría ser el criterio de corte para tiempos de reacción obtenidos ante pares de palabras de una red semántica natural? Fueron dos preguntas que se buscó responder para dar paso a la posterior discusión sobre el contraste de variables. El carácter exploratorio de este experimento planteó la necesidad de tomar en cuenta todos los registros recolectados en el experimento de decisión lexical, mientras que, en la literatura revisada, autores versados en los métodos de estudios con tiempos de reacción (Perea, 1999 y Ratcliff, 1993) sugieren y realizan cortes con diferentes criterios.

En un primer momento, como se muestra en la gráfica 6, la trayectoria por cada ensayo, por condición y por grupo, es zigzagueante, y en algunos casos las diferencias en tiempo promedio de reacción son muy notorias. Un análisis

descriptivo permitió ver sesgos de 6 desviaciones estándar que se aprecian en los picos más pronunciados en la trayectoria de los trazos. Luce (1986) ya había advertido de los “gruesos” de los tiempos de reacción en el estudio de fenómenos cognitivos, lo que impide llegar a conclusiones muy específicas. Ratcliff (1993) sugiere que este exceso de sesgo a la derecha puede ser debido a procesos que contaminan el fenómeno evaluado, ajenos a este, pero también agrega que es difícil discriminar ya no sólo en qué momento se empieza otro proceso, sino el grado de traslape; en una simulación llegó a cortar datos hasta una desviación estándar arriba de la media.

El gráfico 7 construido de igual manera que el anterior, muestra las trayectorias de las medias de cada ensayo, por cada condición con picos menos pronunciados como producto del corte a dos desviaciones estándar de la media, sin embargo, no fue posible lograr una menor diferencia entre las medias. Este corte es más conservador que el propuesto por Ratcliff debido a desconocimiento de que es lo que se corte, pero buscando aproximarse a la normalidad requerida por el análisis de varianza.

Análisis sobre la pertinencia de tres métodos de análisis de varianza

A continuación, se presentan pros y contras de las tres alternativas consideradas: ANOVA mixto de medias sin corte de puntajes extremos, ANOVA mixto de medias recortadas a dos desviaciones estándar arriba de la media, y ANOVA de medidas independientes con medias recortadas a 3 desviaciones estándar arriba de la media. Entre los pros y contras se consideró de mayor peso a

qué proceso permite que los datos cumplan con los supuestos normalidad, homogeneidad de varianza y esfericidad, para el análisis paramétrico.

El análisis de los datos descriptivos de los tiempos de reacción de las 9 variables, sin corte de valores extremos, permitió observar que, aun usando medias de medias como datos de entrada, procedimiento que permitiría en parte controlar el impacto de los datos extremos, sólo 4 de las 9 variables cumplieron con los criterios de simetría y curtosis ($z > .05$), así como con el estadístico de normalidad de las pruebas Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk ($p > .05$). El comportamiento normal de las 4 variables y el anormal de las 5 restantes fue observado también en las gráficas Q-Q. Tomar en cuenta sólo estas características sugiere proceder a un análisis no paramétrico con la prueba de Friedman, pero ésta se desarrolla con datos ordinales, mientras que el tiempo de reacción se encuentra en el nivel medición de razón; convertir los datos de razón a datos ordinales afectaría la calidad de la precisión propia de las mediciones de tiempo al contar con un 0 real como parte de su naturaleza, esto llevaría a que los datos sufrieran una transformación en detrimento de su calidad de medición, pues mientras que el tiempo de reacción es una medición real, el rango es un dato artificial. ¿Disminuir la calidad de medición de las variables y hacer un análisis con la prueba de Friedman?, ¿vulnerar el supuesto del análisis de varianza y apegarse a la robustez del estadístico F?, ¿excluir del análisis datos extremos que provocan el sesgo a la derecha en la distribución de tiempo de reacción sin la observación precisa de que los provoca? Con un interés exploratorio se llevó a cabo el ANOVA mixto para observar la homocedasticidad y esfericidad entre las variables, así como los resultados de los contrastes de interés con los

datos sin corte de outliers. Estos resultados se analizan más adelante al comparar los resultados de los contrastes con los diferentes métodos usados.

Tomando la recomendación de Ratcliff (1993) y el proceso que acepta Perea (1999), se optó por considerar el corte de puntajes extremos para observar las características descriptivas de las 9 variables a 2 desviaciones estándar por arriba de la media. Este proceso se hizo para cortar tiempos de reacción extremos, adjudicados de manera a priori a procesos ajenos al evaluado y bajo el supuesto de que la actividad cognitiva tiende a la media. Pero se reconoce que estos dos temas superan el diseño experimental del presente estudio, por lo que el corte comentado obedece más a la intención de observar la distribución de cada una de las 9 variables.

Habiendo llevado a cabo el corte de puntajes extremos se observó el comportamiento de las 9 variables analizadas en los estadísticos descriptivos. En estas condiciones se encontró que las 9 variables cumplen con los criterios de simetría y curtosis, esto se observa considerando varios indicadores estadísticos: la probabilidad de los puntajes z de la simetría y la curtosis mayores a .05, denotando similitud a la distribución normal; los resultados de las pruebas Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk, con probabilidad mayor a .05 en todos los casos lo confirman, y por último, las gráficas Q-Q que comparan los cuartiles teóricos con los de la muestra, permitiendo una exploración visual de la distribución de los puntos que representan todos los datos de cada variable de la muestra, donde se observa una inclinación muy aproximada a los 45 grados y los puntos de la muestra siguiendo la trayectoria

de la línea. Estas características de las distribuciones de las 9 variables cumplen con el supuesto de normalidad para hacer el análisis de varianza, en este caso de medidas repetidas.

¿Medias de medias o medias aritméticas simples? Por su diseño original, el análisis que coincide con tres grupos de personas que respondieron a 3 situaciones experimentales diferentes cada uno (3x3), es el ANOVA mixto, compuesto de comparaciones de medidas repetidas, pues cada grupo respondió tres condiciones; y de comparación de medidas independientes, pues las respuestas entre los grupos se comparan, es decir un ANOVA de 2 factores. Sin embargo, como cada participante de cada grupo respondió a 30 ensayos, es decir 10 por cada condición, recurrir a medias simples implicaría una matriz de 30 X 3, resultando en 90 medias a comparar entre sí, dando como resultado una cantidad aproximada de 4,000 comparaciones, que deja de tener todo sentido para este estudio. Por esta razón el análisis de medias repetidas requiere una reducción de los datos, siendo la media de medias el proceso usado, reduciendo las 30 medias por grupo a 3 medias, que con 3 grupos resulta en una matriz de 9 medias que representan a las 3 variables del grupo FE, las 3 variables del grupo FO y las 3 variables del grupo NFE. Los datos de entrada de los dos análisis de varianza comentados en los párrafos anteriores: sin corte de puntajes extremos y con corte de puntajes extremos se procesaron como medias de medias con las razones expuestas aquí.

Habiendo considerado conveniente el Anova mixto (de 2 factores) con medias de medias y corte a 2 desviaciones estándar (medias recortadas), por el

comportamiento normal observado en las 9 variables, se desarrolló un tercer análisis de varianza considerando las 9 variables como independientes, es decir como un solo factor. Esto se hizo con la intención de explorar su comportamiento con todas sus mediciones (menos los registros cortados a 2 desviaciones estándar), tratando de perder la menor cantidad de información, situación que no ocurre con las medias de medias. De acuerdo a los estadísticos descriptivos, las distribuciones de los datos sin la transformación de las medias de medias, se alejan de la distribución normal: los valores de la asimetría de las 9 variables son significativos (puntajes z con $p < .001$), y en el caso de la curtosis, 6 de las variables presentan diferencia significativa (3 puntajes z $p < .05$ y 3 puntajes z con $p < .001$). Este resultado es paradójico, pues al incrementar la representatividad de las observaciones, como corresponde a la naturaleza de los experimentos donde la variable dependiente son los tiempos de reacción y se generan registros numerosos, ocurre el fenómeno que ante grandes números más diferencias tienden a ser significativas. En este caso los supuestos del Anova de asimetría y curtosis se obtienen por contraste con las medidas ideales de la curva normal, deseando que no haya diferencias para proceder a practicar el ANOVA. Los resultados encontrados se presentan a continuación comparándolos con los dos análisis previos.

Haciendo referencia en primer lugar a los 2 ANOVA mixtos, sin corte y con corte de puntajes extremos, es necesario señalar una incongruencia entre el diseño del experimento y el diseño de la prueba ANOVA de medidas repetidas, de la que se obtiene el primer efecto principal del ANOVA mixto. Esto afecta los resultados del efecto principal de las condiciones, así como la determinación de la esfericidad, pero no afecta al efecto principal entre grupos. En la parte de medidas repetidas, se pone

a prueba, independientemente de los grupos que responden, los resultados de las condiciones FA, Esquema y NFE; sin embargo, la condición “Esquema” se refiere, en sí misma a tres condiciones experimentales (FE, NFE y FO) que el diseño de medidas repetidas obliga a agrupar en una sola medición. Como se encontró más adelante, no hay mucho error matemático en agrupar los resultados de las “sub condiciones” FE y NFE, pues no se observó diferencia entre sus resultados; pero en la en la “sub condición” FO se observaron registros de tiempo significativamente más lentos, lo que aumenta la varianza de los registros de la condición “Esquema”, pues se combinan variables con resultados muy diferentes entre sí. En cuanto al efecto principal entre grupos se observó una F grande con un nivel de significancia de .001 en ambos ANOVA (sin corte y con corte de datos extremos), pero en cuanto a la esfericidad, esta mostró diferencia significativa en el segundo ANOVA mixto, probablemente producto de la combinación de registros de FE y NFE con FO, que infló la varianza.

Análisis del efecto de facilitación de los pares de palabras con relación esquemática.

A partir de los resultados del ANOVA mixto con corte a 2 desviaciones estándar, en la comparación intra grupo, se observa un efecto de facilitación para la condición FEFÉ, en este trabajo considerada como relación esquemática, en la que los 10 pares de palabras pertenecen a la red semántica natural. Se considera que existe facilitación por la diferencia que se observó con la condición de 10 pares de palabras no relacionados, igualadas en longitud y frecuencia de uso por millón (p de

Holm $<$. 001). Este resultado se observó también en el ANOVA mixto sin corte de puntajes extremos y en el ANOVA de medidas independientes.

En la comparación entre grupos los resultados en favor de la facilitación no son contundentes. Sólo se observaron diferencias en favor del efecto de facilitación con la condición FOFO (p de Holm = .021), en la que la palabra objetivo no pertenece a la red semántica. No se observaron diferencias con la condición NFENRPG, ni FONRPG. El diseño experimental de este trabajo no tiene elementos suficientes para analizar estos resultados, sólo permite hacer suposiciones en contra o a favor de la facilitación esquemática. En contra: 1) simplemente no hay facilitación; a favor: la probabilidad de que los otros grupos estén formados por personas más rápidas; 2) que la activación del esquema en el grupo FE generó un efecto de interferencia cuando se respondió a palabras ajenas a la red semántica y que los grupos FO y NFE no estuvieron expuestos a la condición de esquema, por lo que no experimentan interferencia y por lo tanto son más rápidos.

Con respecto a los pares con relación asociativa (FEFA) se esperaba una diferencia significativa, pero no se observó en la comparación con el mismo grupo (p de Holm = .054), ni con los grupos, FOFA y NFEFA (p de Holm = 1). Aun así, desde este método de contraste, la no diferenciación de esta condición no afecta al primer resultado como fenómeno de facilitación, pero si lleva a preguntarse el porqué. Responder el por qué el tiempo de reacción entre los pares esquemáticos no difiere con los pares asociativos es problemático, sobre todo porque las tareas de decisión lexical con pares asociativos han reportado tiempos de reacción muy rápidos, y

dicha rapidez se ha explicado en términos de coocurrencia, es decir, son palabras que son usadas “juntas” regularmente. De acuerdo a Figueroa (1976), la naturaleza de la evocación de palabras asociativas es diferente a la evocación que permite la construcción de la red semántica natural: mientras que la recuperación de palabras asociativas se explica por el uso, las de la red semántica natural (para este trabajo con relación esquemática) se explica por la evocación del significado. López (2002) y López y Theios (1996) sugirieron que los tiempos de reacción para los pares con relación esquemática se ubican entre pares con relación asociativa y pares sin relación, es decir como una especie de tiempo intermedio debido a procesos diferentes. Dado lo anterior, ¿por qué no se observa diferencia entre estos dos tipos de pares de palabras? Una pregunta que surge es ¿La relación entre pares asociativos es “esquemática” sólo que se hace con definidores de muy alto valor definicional? o ¿el efecto de facilitación esquemática es producido por la frecuencia de uso y no por la existencia de una entidad tal como el esquema?

El uso de grupos diferentes para determinar si existe facilitación semántica o no usando pares con relación esquemática en un grupo (FEFE) y en los otros no, en el presente estudio, puede llevar a una paradoja lógica en la que $a = b$, $b = c$; pero $a \neq c$. Al realizar las comparaciones entre grupos, se encontró que el tiempo de reacción ante FEFE (b), en ocasiones no difirió de condiciones FA (a), pero tampoco de condiciones NRP (c), sin embargo las condiciones FA, tuvieron diferencias con las condiciones NRP, entonces $FA = FE$, $FE = NRP$, pero $FA \neq NRP$, Esta aparente paradoja, conocida como paradoja de transitividad, se resuelve al recordar que los resultados a, b y c, de un grupo experimental, no son los

mismos a, b, y c de otro grupo, ni los resultados a, b y c de un tercer grupo; y que las comparaciones entre tres diferentes grupos enfrentan la relatividad de la inferencia estadística. Este tema se abarca en la discusión sobre las dificultades del diseño experimental, baste con decir aquí que la comparación de resultados de tiempos de reacción de diferentes estudios puede enfrentar la probabilidad con la lógica.

Un serendipity observado en los resultados obtenidos por el grupo NFE en la condición NFE, es decir NFENFE (sólo la palabra objetivo pertenece a la red semántica, la facilitadora no) fue que su comportamiento fue muy similar al de la condición FE del grupo FE, es decir FEFE. Era esperado que al ser el facilitador ajeno a la red semántica, los resultados fueran muy parecidos a los de las condiciones FOFO y las condiciones NRPG de todos los grupos, es decir, que no hubiera facilitación, pero no fue así de manera general; también era esperado que el tiempo reacción promedio de esta condición fuera más lento que las condiciones FA de todos los grupos, pero tampoco ocurrió en todos los casos, Siguiendo la analogía con FEFE, se podría apelar a la aparente paradoja de transitividad del párrafo anterior. De esta débil, pero estimulante evidencia, se desprende una hipótesis que justifica un nuevo estudio con un diseño que permita evaluar una aparente facilitación entre objetivos cuando se evalúa el efecto de una red semántica (esquema), pero esto rompe la construcción básica de las tareas de decisión lexical con SOA de 250 milisegundos. Lo anterior puede constatarse en el análisis de la evolución de los estudios de facilitación semántica hecho por McNamara donde se aprecia que en los diferentes tipos de tareas de decisión lexical en ningún momento se aborda el efecto producido por la relación entre los objetivos, sino que

se dedica entre otros aspectos al análisis de los efectos de manipular la relación entre facilitadores y objetivos.

Otra evidencia histórica se observa por el hecho de que los estudios reportados analizan sólo la relación asociativa, semántica o categórica entre los pares de palabras. Sin embargo, los resultados aquí encontrados sugieren que el uso de objetivos relacionados entre sí, más no con sus facilitadores, puede ofrecer tiempos de reacción similares, a la condición en la que los facilitadores están relacionados con los objetivos, además de estar relacionados entre sí. Es decir, los resultados son los mismos con y sin los facilitadores. ¿Por qué? ¿Es esto producto de la relación entre los objetivos? De ser esto cierto, ¿opera el mismo mecanismo en la facilitación de facilitador a objetivo que en la facilitación de objetivo a objetivo? Otro de los cuestionamientos que puede plantearse es si es conveniente usar el término de esquema para hablar de la relación entre los objetivos y si los resultados aquí observados apoyan tal sugerencia de acuerdo a los modelos planteados sobre el esquema en el campo de representación del conocimiento.

En la búsqueda de artículos de investigación que presentaran evidencia de facilitación semántica entre ensayos se encuentra un trabajo de investigación que habla de la difusión de activación entre conceptos de un ensayo a otro desarrollado por Loftus (1973) en el que pedía a los sujetos que produjeran el ejemplar de una categoría ante la presentación del nombre de la categoría y una letra; por ejemplo “fruit” – “p” (donde una respuesta adecuada podría ser “pinneapple”), después se presentaban 0,1 o 2 ensayos intervinientes antes de presentar nuevamente el par formado por la misma categoría y una letra diferente, por ejemplo “fruit” – “a” (donde

una respuesta adecuada sería “apple”). Después del primer ensayo experimental, el tiempo de reacción para producir un ejemplar de la categoría en los siguientes ensayos aumentaba monótonicamente dependiendo de la cantidad de ensayos intervinientes. Esto fue explicado en un análisis posterior hecho por Collins y Loftus (1975) quienes señalaron que la teoría de difusión de activación explica este hallazgo señalando que cuando un ítem es activado, otros ítems relacionados son activados en función de la fortaleza de esa relación. Por esto se explica que la recuperación de un miembro de una categoría produce difusión de activación hacia otros miembros de la categoría facilitando su recuperación posterior. El incremento monótonico del tiempo cuando se incrementan los ensayos intervinientes tiene relación con el supuesto de que la difusión de activación disminuye con el tiempo. El elemento que no es claro es cuánto tiempo transcurre en cada ensayo interviniente como para estimar el tiempo que dura la facilitación. Sin embargo, este es uno de los pocos escritos que puede apoyar la difusión entre un ensayo y otro de una manera similar a la ocurrida en la condición NFE.

En la discusión sobre el mismo estudio de Juola y Atkinson (1971), pero en la tarea de igualación de palabras, Collins y Quillian hacen también referencia a que una palabra objetivo de un ensayo previo puede afectar el reconocimiento del objetivo de otro ensayo, pero que este efecto se ve disminuido cuando esa palabra objetivo ha aparecido muchos ensayos antes, como en el caso del estudio en cuestión donde en promedio una misma palabra objetivo apareció en promedio 24 ensayos antes (Collins y Loftus, 1975). De manera sintética Collins y Loftus (1975) plantean que un fenómeno observado en los resultados de Juola y Atkinson (1971) es que la resencia de la aparición de un estímulo como objetivo, es decir el grado en

que un estímulo forma la parte final de una secuencia de estímulos anteriores, puede afectar las respuestas inmediatas posteriores en que ese estímulo aparezca como objetivo, y que esto tiene importantes implicaciones para toda la literatura que hable de mecanismos de búsqueda en la memoria semántica” (Collins y Loftus, 1975).

Es tentador suponer que una vez que participante ha identificado el tema de implícito en algunas palabras esto se refleje en un rápido reconocimiento de la secuencia de letras, de aquí que podríamos argumentar un proceso de atención consciente; Neely (1977) advirtió la posibilidad de que la intervención de la atención consciente hubiera afectado los resultados de un estudio (Neely, 1976) donde intentó replicar los resultados de Posner y Snyder (1975) para evaluar su teoría de la participación de dos procesos de atención en la recuperación de información en la memoria a largo plazo. Neely (1977) atribuyó a una fuerte asociación entre los facilitadores y objetivos relacionados el haber observado inhibición constante a medida que incrementó el tamaño del SOA; además de facilitación en palabras, resultados que no eran los previstos de acuerdo a la teoría; plantea la posibilidad de que los sujetos hayan anticipado los objetivos y hayan transformado, por lo menos en parte, la tarea de decisión lexical en una tarea de igualdad de una palabra anticipada con el objetivo; es decir la fuerte asociación entre los miembros de los pares pudo haberlos llevado a que facilitador también activara una palabra para ser cotejada con el objetivo; esto puede ser producto de un proceso consciente, a diferencia del proceso automático de atención del modelo de Posner y Snyder (1975).

La relación entre las palabras objetivo (red semántica natural de psicogenética) parece llevar a los participantes a reconocer rápidamente a los objetivos; de ser así puede argumentarse que el proceso de reconocimiento puede discutirse con la participación de la memoria a corto plazo, interviniendo procesos conscientes, lo que contradice el planteamiento que Neely (1977) sugiere de evitar estrategias conscientes y para lo que recomienda un porcentaje limitado de estímulos (25%) estudiados para evitar que el sujeto determine conscientemente la relación. En el presente estudio el porcentaje de pares de la red semántica se mantuvo dentro de los límites señalados por Neely, sin embargo, se sigue observando un rápido reconocimiento, lo que sugiere que el participante identifica la relación entre los conceptos, aunque representen un porcentaje limitado del total de los conceptos incluidos en la tarea de decisión lexical. ¿Por qué? Porque muy probablemente identifica la relación. Es decir, se evoca información de memoria a largo plazo (la relación está en memoria a largo plazo). Ésta por definición una relación semántica; la pregunta a responder a continuación es si esa relación semántica puede ser explicada por el esquema.

Una hipótesis alternativa de valor teórico implicaría probar la consideración de la existencia de la instanciación del esquema como un fenómeno evaluable con tiempos de reacción, planteando que una vez que a la persona se le presentan suficientes palabras de un esquema, se activa la red a lo largo del estudio, independientemente de que la relación sea facilitador-objetivo, u objetivo-objetivo, produciendo un nivel de activación que no decae en un periodo de tiempo prolongado. Este aspecto se aborda en la discusión sobre dificultades del diseño y propuestas (quizá la más importantes de este estudio). Afirman los teóricos de este

modelo de representación del conocimiento que para la atribución de significado usando un esquema es necesario llegar a la instanciación de este por la activación de sus slots, y esto se logra por la asignación de “fillers” específicos de cada slot, hecho que se supone ocurre en función del contexto. Si consideramos que las palabras facilitadoras y las palabras objetivo están relacionadas al pertenecer a una misma red se puede proponer que la presentación de algunas de estas puede constituir el contexto necesitado para que de los significados posibles se identifiquen con los valores precisos de los slots y de esta manera se produzca la instanciación del esquema de psicogenética.

¿Por qué el esquema activado de un concepto debería reflejarse en un estudio con tiempos de reacción? Bartlett (1932) señala que las personas tienden a darle significado a los estímulos ambiguos, es decir a estructurarlos de tal manera que tengan sentido, y le pareció que el esquema, entendido como una estructura de conocimientos en memoria a largo plazo, podría ser empleado para explicar esto. Sin embargo, estas explicaciones, aunque abordan el que, no abordan el cómo puede reflejarse la influencia de tal constructo en las tareas de decisión lexical. En términos de Bartlett, la experiencia pasada almacenada de manera estructural afecta la percepción de los estímulos, en estos estudios, en tareas de reconocimiento de palabras objetivo, ya sea de la condición FEFE o NFENFE. Sin embargo Bartlett, aunque aborda procesos cognitivos, no habla específicamente del léxico mental, no contaba con la analogía computadora cerebro, ni con los estudios previos que prueban los modelos reticulares de memoria, y tampoco usó las máquinas usadas para hacer registros de tiempo de reacción, él argumentó en cuanto a la plausibilidad del esquema para proponer como es que el pasado influye

en la percepción y respuesta ante los estímulos presentes en el fenómeno del recuerdo (Bartlett, 1932). En términos generales, la facilitación semántica observada aquí está de acuerdo con las líneas generales propuestas por Bartlett (1932).

Como lo señaló Meyer (1970) explicar los resultados en los experimentos de memoria semántica implica especificar un modelo de memoria que puede incluir una serie de suposiciones; y juntos modelo y suposiciones deben permitir explicar los tiempos de reacción obtenidos. En este sentido, con respecto al modelo de esquema propuesto por Rumelhart (Rumelhart y Ortony, 1977), la consideración de un esquema como conjuntos de slots relacionados, puede aplicarse al presente estudio: las palabras del esquema, ya sean en presentación por pares o de objetivos a objetivos podrían estimular la activación de slots o definidoras en términos de Figueroa, aún no presentados en la tarea de decisión lexical facilitando su reconocimiento, reflejándose en un tiempo de reacción menor al de las palabras sin relación. En este punto se propone la evaluación de la pertinencia del concepto de instanciación.

En los estudios de comprensión lectora se ha considerado al esquema como un elemento importante en el fenómeno de comprensión. Los resultados aquí encontrados son estimulantes para seguir evaluando la pertinencia de este constructo para entender la eficiencia de los lectores en la comprensión de textos, considerando plausible el fenómeno de instanciación en quienes comprenden y la no instanciación en quienes tienen dificultades en la comprensión de un escrito.

Dificultades con el diseño experimental

Considerando que el presente estudio busca evaluar la pertinencia de la teoría del esquema para ser evaluada en términos de tiempo de reacción y que en este trabajo se considera que un esquema en la memoria se activa por la presentación de palabras definidoras del concepto estudiado, es conveniente el uso de un diseño uno ciego, en el que el experimentador que recaba la información de las redes semánticas naturales no sea el mismo que lleva a cabo el estudio de las tareas de decisión lexical, esto debido a que el experimentador puede ser relacionado con el concepto de “psicogenética” en el sentido de: “es la misma persona que nos pidió escribir palabras sobre psicogenética”, siendo la presencia del experimentador el primer estímulo del experimento y no las palabras presentadas en la red semántica natural, de tal manera que ya no fuera necesaria la palabra facilitadora que ayude al reconocimiento de la palabra objetivo, el facilitador es la persona del experimentador. Una variante a esta propuesta es las personas que definan los conceptos de la red semántica de un concepto no sean los mismos que respondan en el experimento de decisión lexical, de tal manera que la presencia del experimentador no les recuerde el concepto sobre el cual construyeron la red semántica. En este caso es necesario que tanto las personas que construyen la red semántica como las que responden a la tarea de decisión lexical sean homogéneas en cuanto al conocimiento del concepto, es decir, que en teoría tengan el mismo esquema; esto podría lograrse aproximadamente con un esquema de dominio más general como el de psicogenética.

Es difícil encontrar homogeneidad en las respuestas de varios grupos, por lo que cuando se comparan las variables de interés, las diferencias entre los grupos afectan las comparaciones. El mejor control en el ANOVA mixto se observa en la comparación de medidas repetidas pues se controlan variables extrañas al ser el mismo grupo. Pero en la comparación entre grupos las diferencias azarosas por variables extrañas no se controlan del todo, y estas diferencias pueden afectar en los contrastes. En la comparación de la condición NFENFE y FEFE, el que no ocurra la diferencia esperada podría atribuirse a que el grupo NFE en general reportó tiempos más breves en cualquier condición, no sólo en NFENFE, por lo que la comparación con FEFE pierde precisión.

En el diseño de medidas repetidas se recurre a medias de medias para disminuir la cantidad de comparaciones, pero se disminuye la información recabada, así como el número total de observaciones.

En el presente estudio con 3 grupos experimentales de 48, 39 y 46 participantes, se observó diferencia en la velocidad independientemente de las condiciones experimentales, simplemente unos grupos son más rápidos que otros, al menos con el tamaño de muestra usado. El uso de pruebas ómnibus con grupos que no son homogéneos disminuye la certeza de la calidad de las comparaciones. Por lo menos para este estudio, la medición del efecto de facilitación que básicamente consiste en diferencias en tiempo de reacción, se considera más válido cuando el grupo es comparado consigo mismo, al no contar con grupos homogéneos en la velocidad de respuesta. En otras palabras, el análisis de la

iteración pierde validez en estas condiciones, pues es posible que lo que se mida sea una diferencia en la velocidad natural de los grupos y no el efecto de la variable independiente (relación entre el par de palabras). Una posible estrategia que permitiría estas comparaciones entre grupos en pruebas ómnibus podría ser clasificar a los sujetos de acuerdo a su velocidad y después hacer la asignación aleatoria, pero cuidando que personas rápidas, lentas y más lentas se distribuyan equilibradamente en los grupos experimentales. Asumir que todas las personas son igual de rápidas puede llevar a un error aleatorio en la asignación a cada grupo experimental.

De acuerdo a los resultados de este estudio con las limitantes de diseño comentadas se concluye que:

1.- El criterio de corte a dos desviaciones estándar, permite observar normalidad en la distribución de las diferentes condiciones experimentales, por lo que en el presente estudio ha demostrado ser el más acertado para adecuarse al espacio de probabilidad del ANOVA. No obstante, permanece la incertidumbre acerca de las variables que influyen en el sesgo positivo a la derecha, que pudieran ser independientemente de la manipulación experimental y al proceso cognitivo que se pretende medir

2.- El ANOVA mixto de medidas repetidas de medias recortadas a dos desviaciones estándar por arriba de la media es el más indicado, pues sus datos de entrada cumplen con el criterio de normalidad y permite observar el comportamiento

esperado en la mayoría de los contrastes dentro de cada grupo, a excepción de la condición NFENFE que se comenta en el punto siguiente.

3.- Es conveniente el uso de un grupo experimental por cada condición a evaluar. El diseño con tres grupos permitió evitar la exposición a diferentes condiciones experimentales a un sólo grupo, previniendo el posible riesgo de efectos desconocidos en la variable dependiente que no se asocien claramente a una variable independiente, afectando la validez de la medición que, de acuerdo a la literatura citada, muy posiblemente ya se ve influenciada por fenómenos desconocidos que impactan en el tiempo de reacción resultante.

Un elemento que se intentó controlar fue la homogeneidad de los grupos mediante la asignación aleatoria sin embargo siempre existe la posibilidad del error de muestreo en el que uno de los grupos tuviera una velocidad de reacción diferente

4.- De manera individual los resultados de un grupo apoyan la hipótesis de la facilitación semántica entre palabras de una red semántica natural, y permite argumentar en favor de la relación semántica esquemática. El grupo en el que se presentaron pares de palabras pertenecientes a la red semántica natural (FEFE) mostró el patrón esperado de diferencias en las tres condiciones apoyando la hipótesis de facilitación semántica, pues los pares formados con palabras de la red semántica natural fueron más rápidos significativamente que los pares de palabras no relacionadas. Este resultado apoya la suposición de una relación semántica entre las palabras obtenidas por medio de una red semántica natural, no observable entre los pares no relacionados. El rápido reconocimiento de las palabras objetivo,

pertenecientes al conjunto de palabras que forman la definición de un concepto es congruente con la propuesta del modelo del esquema que plantea que la activación de nodos relacionados activa los nodos que aún no reciben una estimulación directa del entorno.

A partir de los resultados de este grupo, se puede plantear que la técnica de redes semánticas naturales es sensible para la detección de palabras, que en tareas de decisión lexical reportan tiempos diferenciados a otras condiciones. Esta técnica de acuerdo a Figueroa (1981) mide relaciones de significado. En este estudio se considera que las diferencias observadas entre los tiempos de reacción, considerando las limitantes de la falta de estabilidad en las medias, apoyan la hipótesis de una organización semántica diferenciada

5.- Los resultados de un segundo grupo experimental sugieren que es posible la facilitación de objetivo a objetivo. El tiempo de reacción promedio observado en el reconocimiento de palabras objetivo de la red semántica natural sin facilitador relacionado (NFENFE) es igual al del primer grupo mencionado (FEFE). Esto hace problemática la aceptación del efecto de facilitación considerado en el grupo anterior, si se considera que esta ocurre de la palabra facilitadora a la palabra objetivo. Se consideran dos explicaciones alternativas:

a) por una parte la posible existencia de un fenómeno de facilitación de objetivo a objetivo, pues ambos pertenecen a la red semántica natural, de ser esto real, no se requiere la presencia de facilitador, esto apoyaría la hipótesis de la relación

semántica entre palabras de una red semántica natural y el argumento a favor de la relación esquemática del párrafo anterior.

b) El error en el diseño sin ciego, en el que el experimentador que dirigió el levantamiento de las redes semánticas naturales, fue el mismo que aplicó los experimentos de decisión lexical, y pudo haber provocado que los participantes esperaran la presentación de las palabras objetivo obtenidas de la red semántica.

Es estimulante la hipótesis de que la facilitación semántica sea el fenómeno que explica la facilitación ya sea con pares relacionados al formar parte de una red semántica, y que esta facilitación que efectivamente un esquema activado pueda no requerir un facilitador relacionado y que la facilitación se observe de objetivo a objetivo. En el modelo de Rumelhart la presentación de slots de un esquema permite rellenar slots faltantes, que juntos construyen el significado de un concepto; en términos de facilitación semántica: palabras del esquema facilitan el reconocimiento de otras palabras del esquema.

6.- En este trabajo hay cuidados experimentales que permiten controlar el efecto de la frecuencia en las tareas de decisión experimental. El control de las características de las palabras de frecuencia, longitud, lexicabilidad y vecindad fonológica permitió tener más validez en el estudio del efecto de la relación entre palabras y en las diferencias de los tiempos de reacción ante diferentes pares de palabras entre los diferentes grupos experimentales. El control de estas variables permite argumentar en contra de la posibilidad de que la facilitación observada en las condiciones FEFE

y NFENFE, sea efecto de frecuencia, pues las palabras no relacionadas estuvieron igualadas en estas características.

7.- El uso de pares asociativos es problemático, pues la definición de relación asociativa se basa en la frecuencia, de tal manera que se asume que los breves tiempos de reacción son precisamente un efecto de alta frecuencia y no de relación semántica, desde esta definición se entiende que su investigación no aporta ideas sobre la estructura y los procesos de memoria. Se usan los resultados en tiempos de reacción de esta relación asociativa para contrastarlos con los tiempos de reacción ante relaciones semánticas y sugerir de esta manera que se refieren a procesos diferentes, sin embargo, es necesario hacer investigación con esquemas compuestos con palabras de alta frecuencia, nivel concreto y palabras cortas como las asociativas, y es posible que la diferencia entre los tiempos de pares asociativos y semánticos desaparezca

8.- El presente trabajo aporta resultados que estimulan la idea de que las palabras de una red semántica natural son producto de una organización semántica que coincide con algunas predicciones basadas en el modelo del esquema, observables en tiempos de reacción, específicamente la activación de nodos relacionados con las palabras de una definición. Sin embargo, se observan limitantes en varios sentidos: la inestabilidad de las medias de los tiempos de reacción, aún después del corte de puntajes extremos, que al menos en este estudio, no permite identificar aspectos teóricos como la instanciación, o momento en que se activa un esquema. La posible facilitación de objetivo a objetivo requiere de más investigación, sobre todo con diseño ciego para los participantes.

Recomendaciones

Para el tratamiento de los registros previamente al análisis estadístico, continuar con el análisis del comportamiento de las variables de tiempos de reacción ante diferentes opciones de corte de puntajes extremos.

Para el desarrollo de análisis con ANOVA mixto es conveniente la homologación de la velocidad de los participantes, controlando la asignación proporcional de acuerdo a una evaluación previa de sus tiempos de reacción con estímulos neutrales (reacción ante estímulos de luz o de sonido). Esto permitirá abonar validez interna para las comparaciones entre grupos.

Para evaluar la posibilidad de la existencia de facilitación esquemática de objetivo a objetivo, se pueden hacer un estudio con dos diseños a un mismo grupo de personas: 1) construir redes semánticas de 10 conceptos diferentes, con la menor proximidad semántica posible, de tal manera que se formen 10 pares de palabras facilitador-objetivo, pertenecientes cada par a una red semántica natural diferente. Esto hipotéticamente llevaría a la no facilitación de objetivo a objetivo en una tarea de decisión lexical. 2) Que el mismo grupo de personas respondan ante un segundo diseño en el que el 25% de los pares de palabras contengan objetivos pertenecientes a un esquema (no los facilitadores). De observarse efecto de facilitación ante este 25% de palabras objetivos en los mismos sujetos se estaría replicando los efectos de facilitación observados en el estudio de este trabajo, pero de manera aislada. Habría dos elementos constantes: el uso de palabras obtenidas de redes semánticas naturales y los mismos participantes en ambos diseños.

Es muy recomendable el desarrollo de software para tareas de decisión lexical para dispositivos portátiles, de tal manera que sea factible hacer estudios con conceptos usados en la vida cotidiana, con personas ajenas a las universidades, en el sentido de que las funciones del esquema tienen utilidad en la vida diaria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aderyani, H. R., Moghadasin, M., y Hasani, J. (2024). Exploring the structural relationship between sexual dysfunctional beliefs, marital satisfaction, and sexual well-being in iranian women: The role of sexual cognitive schemas [Explorando la relación estructural entre creencias sexuales disfuncionales, satisfacción conyugal y bienestar sexual en mujeres iraníes: El papel de los esquemas cognitivos sexuales. *Sexual Health and Compulsivity*, 30(4), 295-313. <https://doi.org/n4t3>

Anderson, R. C., Spiro, R. J. & Montague, W. E. (Eds.). (1977). *Schooling and the acquisition of knowledge* [Escolarización y la adquisición de conocimiento]. Routledge.

Anderson, R. C. y Pearson, P. D. (1984). The representation of knowledge in memory [La representación del conocimiento en la memoria]. En P. D. Pearson (Ed.), *Handbook of Reading Research* (pp. 255-292). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315200651>

Baayen, R. H., y Milin, P. (2010). Analyzing reaction time [Analizando el tiempo de reacción]. *International Journal of Psychological Research*, 3(2), 12-28. <https://shorturl.at/Y6nyJ>

Balota, D. A., y Abrams, R. A. (1995). Mental chronometry: Beyond onset latencies in the lexical decision task [Cronometría mental: Más allá del inicio de la latencia en tareas de decisión lexical]. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21(5), 1289–1302. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.21.5.1289>

Balota, D. A., & Lorch, R. F. (1986). Depth of automatic spreading activation: Mediated priming effects in pronunciation but not in lexical decision [Profundidad de la activación difusión automática: Efectos del priming mediado en la pronunciación, pero no en la decisión lexical]. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 12(3), 336–345. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.12.3.336>

Baquero, Silvia; Gallo, A, y Müller, O. (2013). El efecto de lexicalidad en la decisión léxica a lo largo de la primaria. *Forma y Función*, 26(1), 73-88. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21929788003>

Bartlett, F. C. (1932). *Remembering: A study in experimental and social Psychology* [Recordar: Un estudio en psicología experimental y social]. Cambridge University Press.

Becerra, S. (2006). ¿Cómo podemos intervenir para fortalecer el clima educativo en la educación? *Estudios pedagógicos*, 32(2), 47-71.

<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052006000200003>

Bell, E. E., Chenery, H. J. y Ingram, J. C. (2000). Strategy-based semantic priming in Alzheimer's dementia [Priming semántico basada en estrategia en demencia de Alzheimer]. *Aphasiology*, 14(9), 949-965. <https://doi.org/fvt7pm>

Bodner, G. y Masson, M. (2003). Beyond spreading activation: An influence of relatedness proportion on masked semantic priming [Más allá de la difusión de activación: Una influencia de la proporción de relación en priming semántico enmascarado]. *Psychonomic Bulletin & Review*, 10 (3), 645-652.

<https://doi.org/10.3758/BF03196527>

Brewer, W. F., y Nakamura, G. V. (1984). The nature and functions of schemas [La naturaleza y funciones de los esquemas]. En R. S. Wyer, Jr. y T. K. Srull (Eds.), *Handbook of social cognition*, Vol. 1, (pp. 118–160). Lawrence Erlbaum Associates Publishers. <https://doi.org/10.4324/9781315807102>

Chwilla, D. J., Hagoort, P., y Brown, C. M. (1998). The mechanism underlying backward priming in a lexical decision task: Spreading activation versus semantic priming [El mecanismo que subyace al priming hacia atrás en una tarea de decisión lexical: Difusión de activación contra facilitación semántica].

The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 51A(3), 531-560.

<https://doi.org/10.1080/027249898391521>

Collins, A. M., y Loftus, E. F. (1975). A spreading activation theory of semantic processing [Una teoría de difusión de activación del procesamiento semántico]. *Psychological Review*, 82(6), 407-428.

<https://doi.org/10.1037/0033-295X.82.6.407>

Collins, A. M., y Quillian, M. R. (1969). Retrieval time from semantic memory [Tiempo de recuperación de la memoria semántica]. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 82 (2), 240-247. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(69\)80069-1](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(69)80069-1)

De Houwer, D., Hermans, D., y Eelen, P. (1998). Affective and identity priming with episodically associated stimuli [Priming afectivo y de identidad con estímulos asociados episódicamente]. *Cognition and Emotion*, 12(2), 145–169.

<https://doi.org/10.1080/026999398379691>

Delcea, C., Bululoi, A. S., y Gyorgy, D. R. (2023). Psychological distress prediction based on maladaptive cognitive schemas and anxiety with random forest regression algorithm [Predicción de angustia psicológica basada en los esquemas cognitivos mal adaptativos y ansiedad con el algoritmo de regresión de bosque aleatorio]. *Pharmacophore*, 14(5). 62-69.

<https://pharmacophorejournal.com/UKRB1PaFyV>

Duan, X., y Chang, Y. (2024). How does a shared cognitive schema emerge and evolve in an interdisciplinary research team: A case study of IAM [Como un esquema cognitivo compartido emerge y evoluciona en un equipo de investigación interdisciplinario: Un estudio de caso de IAM]. *Journal of Organizational Change Management*, 37(2), 318-339.
<https://doi.org/10.1108/JOCM-05-2023-0157>

Ferrand, L., & New, B. (2004). Semantic and Associative Priming in the Mental Lexicon [Priming semántico y asociativo en el lexicón mental]. In P. Bonin (Ed.), *Mental lexicon: "Some words to talk about words"* (pp. 25–43). Nova Science Publishers.

Figueroa, J. G., González, G. E., y Solís, V. M. (1976). An approach to the problem of meaning: Semantic networks [Una aproximación al problema del significado: Redes semánticas]. *Journal of Psycholinguistic Research*, 5(2), 107-115. <https://doi.org/10.1007/BF01067252>

Figueroa, J. G., González, E. G. y Solís, V. M. (1981). Una aproximación al estudio de las redes semánticas. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 13(3), 447-458.

Figueroa, J., Carrasco, M., y Sarmiento, C. (1982). Sobre la teoría de las redes semánticas. *VI encuentro nacional y I latinoamericano de psicología* [Simposio] Guadalajara.

Friederici, A. D., Schiriefers, H., y Lindenberger, U. (1998). Differential age effects on semantic and syntactic priming [Efectos diferenciales de la edad en la facilitación semántica y sintáctica]. *International Journal of Behavioral Development*, 22(4), 813-845. <https://doi.org/10.1080/016502598384180>

García, C. B., y Jiménez, V. S. (1996). Redes semánticas de los conceptos de presión y flotación en estudiantes de bachillerato. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 1(2), 343-361. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14000205>

Gilboa, A., y Moscovitch, R. (2017). Ventromedial prefrontal cortex generates pre-stimulus theta coherence desynchronization: A schema instantiation hypothesis [Córtex prefrontal ventromedial genera desincronización de la coherencia de estímulos theta]. *Cortex*, 87, 16-30.
10.1016/j.cortex.2016.10.008

Gilboa, A. y Marlatte, H. (2017). Neurobiology of schemas and schema-mediated memory [Neurobiología de esquemas y memoria mediada por esquemas]. *Trends in Cognitive Sciences*, 21(8), 618-631.
<https://doi.org/10.1016/j.tics.2017.04.013>

Girardi, C. I., y Reyes, M. A. C. (2004). Análisis del significado semántico de las palabras niño deficiente mental y niño creativo. *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, 6(1), 33–41.

Gosh, V., y Gilboa, A. (2014). What is a memory schema? A historical perspective on current neuroscience literature [¿Que es un esquema de memoria? Una perspectiva histórica sobre literatura de neurociencia actual].

Neuropsychologia, 53(1), 104-114. 10.1016/j.neuropsychologia.2013.11.010

Half, H. M., Ortony, A. y Anderson, R. C. (1976). A context-sensitive representation of word meanings [Una representación sensitiva al contexto de los significados de las palabras]. *Memory and Cognition*, 4, 378-383.

<https://doi.org/10.3758/BF03213193>

Halpern, D. y Wai, J. (2007). The world of competitive scrabble: Novice and expert differences in visuospatial and verbal abilities [El mundo del scrabble competitivo: Diferencias entre habilidades visoespaciales y verbales entre novatos y expertos]. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 13(2), 79–94. <https://doi.org/10.1037/1076-898X.13.2.79>

Henik, A., Friedrich, F. J., y Kellogg, W. A. (1983). The dependence of semantic relatedness effects upon prime processing [La dependencia de los efectos de la relacionalidad semántica sobre el procesamiento del facilitador]. *Memory & Cognition*, 11(4), 366–373. <https://doi.org/10.3758/BF03202451>

Hernández, M. y Valdéz, J. (2002). “Significado psicológico de vida y muerte en jóvenes”. *Ciencia Ergo Sum*, 9(2), 162-168. <https://shorturl.at/IRFso>

Hutchison, K. A., Balota, D. A., Cortese, Michael, J., y Watson, J. M. (2007). Predicting semantic priming at the item level [Predicción del priming semántico en el nivel de item]. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 6(7), 1747-0218. 10.1080/17470210701438111

James, W. (1989). *Principios de Psicología* (A. Bárcena, Trad.; 1a ed.) Fondo de Cultura Económica. (Trabajo original publicado en 1890).

Juola y Atkinson (1971). Memory scanning for words versus categories [Exploración de la memoria para palabras contra categorías]. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 10(5), 522-527. <https://doi.org/dthfz2>

Kounios, J. Osman, A. M. y Meyer D. E. (1987). Structure and process in semantic memory: New evidence based on speed-accuracy decomposition [Estructura y procesos en memoria semántica: Nueva evidencia basada en velocidad-exactitud]. *Journal of Experimental Psychology: General*, 116(1), 3-25. <https://doi.org/fg7fgg>

Kounios, J., y Holcomb, P. J. (1992). Structure and process in semantic memory: Evidence from related brain potentials and reaction times [Estructura y procesos en memoria semántica: Evidencia de potenciales cerebrales relacionados y tiempos de reacción]. *Journal of Experimental Psychology: General*, 121(4), 459-479. <https://doi.org/czjg6f>

- Lachman, R., Lachman, J. L., y Butterfield, E. C. (1979). *Cognitive Psychology and information processing: An introduction* [Psicología cognitiva y procesamiento de información: Una introducción]. Psychology Press
- Lee, S.-M., Henson, R. N., y Lin, C.-Y. (2020). Neural correlates of repetition priming: A coordinate-based meta-analysis of fMRI studies. *Frontiers in Human Neuroscience*, 14, 565114. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2020.565114>
- Leyva, P. (2006). *Esquema cognitivo de un curso y tiempos de reacción*. [Tesis de maestría no publicada]. UANL
- Leyva, P. (2007). Diferencias en las redes semánticas de un curso y el efecto en tiempos de reacción. *Primer Simposio Internacional de Representación del Conocimiento y el Aprendizaje* [Simposio]. Monterrey, N. L. México.
- Lindsay, P. H., y Norman, D. A. (1972). *Procesamiento de información humana. Una introducción a la psicología*. (J. Seoane y C. García, Trad.). Editorial Tecnos. (Trabajo original publicado en 1972).
- Loftus, E. (1973). Activation of semantic memory [Activación de la memoria semántica]. *The American Journal of Psychology*, 86(2), 331-337. <https://doi.org/10.2307/1421441>
- López, E. O., y Theios, J. (1992). Semantic analyzer of schemata organization [Analizador semántico y organización de esquemas]. *Behavior Research*

Methods, Instruments, & Computers, 24(2), 277-285.

<https://doi.org/10.3758/BF03203508>

López, E. O. (1996). *Schematically Related Word Recognition*. [Reconocimiento de palabras esquemáticamente relacionadas]. Tesis doctoral, University of Wisconsin Madison]. ProQuest. <https://shorturl.at/lmclV>

López, E. O. (2002). *El enfoque cognitivo de la memoria humana*. Trillas.

Lorch, R. F. (1982). Priming and search processes in semantic memory: A test of three models of spreading activation [Priming y procesos de búsqueda en memoria semántica: Una prueba de tres modelos de difusión de activación]. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 21(4), 468-492.
[https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(82\)90736-8](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(82)90736-8)

Luce, D. R. (1986). *Response times. Their role in inferring elementary mental organization* [Tiempos de respuesta Su rol en inferir la organización mental elemental]. Oxford University Press.

Masis-Obando, Norman, K, y Baldassano, Ch, (2022). Schema representations in distinct brain networks support narrative memory during encoding and retrieval [Las representaciones de esquemas en distintas redes cerebrales respaldan la memoria narrativa durante la codificación y la recuperación]. *eLife*, 11:e70445. <https://doi.org/10.7554/eLife.70445>

McNamara, T. (2005). *Semantic priming: Perspectives from memory and word recognition* [Priming semántico: Perspectivas de memoria y reconocimiento de palabras]. Psychology Press.

Meyer, D. E. (1970). On the representation and retrieval of stored semantic information [Sobre la representación y la recuperación de información semántica almacenada]. *Cognitive Psychology*, 1(3), 242-299.
<https://doi.org/bwrvttd>

Meyer, D. E. y Schvaneveldt, R. W. (1971). Facilitation in recognizing pairs of words: evidence of a dependence between retrieval operations [Facilitación en reconocimiento de pares de palabras: evidencia de una dependencia entre operaciones de recuperación]. *Journal of Experimental Psychology*, 90(2), 227-234.

Meyer, D. E. y Schvaneveldt, R. W. (1976). Meaning, memory structure, and mental processes [Significado, estructura de memoria, y procesos mentales]. *Science*, 192(4234), 27-33. 10.1126/science.12577

Meyer, D. E., Osman, A. M; Irwin, D. E., y Mantis, S. (1988). Modern mental chronometry [Cronometría mental moderna]. *Biological Psychology*, 26(1-3), 3-67. [https://doi.org/10.1016/0301-0511\(88\)90013-0](https://doi.org/10.1016/0301-0511(88)90013-0)

- Meylani, R. (2024). Innovations with schema theory: Modern implications for learning, memory, and academic achievement [Innovaciones en la teoría del esquema: implicaciones modernas para el aprendizaje, la memoria y el rendimiento académico]. *International Journal for Multidisciplinary Research*, 6(1), 1-33. 10.36948/ijfmr.2024.v06i01.13785
- Merril, E. C; Sperber, R. y McCauley, Ch. (1980). The effects of context on word identification in good and poor readers [Los efectos del contexto en la identificación de palabras en buenos y pobres lectores]. *Journal of Psychology*, 106(2), 179-192. <https://doi.org/cw5fcw>
- Minsky, M. (1975). A Framework for Representing Knowledge [Un marco de representación del conocimiento]. En P. H. Winston (Ed.), *The Psychology of Computer Vision* (pp. 211-277). McGraw-Hill. <https://doi.org/n5w7>
- Morales, G. E., Mezquita, Y., Hedlefs, M., y Sánchez, M. (2021). Cognitive assessment of knowledge consolidation in a course on the diagnostic evaluation of learning disorders in psychology students [Evaluación cognitiva de la consolidación del conocimiento en el curso de la evaluación diagnóstica de problemas de aprendizaje en estudiantes de psicología]. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 20(10), 95-116. 10.26803/ijlter.20.10.6

- Morton, J. (1970). A functional model for memory [Un modelo funcional para memoria]. En Norman D. A. (Ed), *Models of human memory* (pp. 203-253). Academic Press Inc.
- Murre, J., y Dros, J. (2015) Replication and analysis of Ebbinghaus' forgetting curve [Replicación y análisis de la curva del olvido de Ebbinghaus]. *Plos One*, 10(7): e0120644. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0120644>
- Neely, J.H. (1976). Semantic priming and retrieval from lexical memory: Evidence for facilitatory and inhibitory processes [Priming semántico y recuperación de la memoria lexical: Evidencia para procesos facilitadores e inhibitorios]. *Memory & Cognition* 4, 648–654. <https://doi.org/10.3758/BF03213230>
- Neely, J. H. (1977). Semantic priming and retrieval from lexical memory: Roles of inhibitionless spreading activation and limited-capacity attention [Funciones de la difusión de activación sin inhibición y la atención de capacidad limitada]. *Yale University Journal of Experimental Psychology: General*, 106(3), 226-254. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.106.3.226>
- Padilla V. M. (2004). *Innovación en la medición cognitiva del aprendizaje significativo en una plataforma de internet: relación con estilos cognitivos y de aprendizaje*. [Tesis doctoral no publicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas].

Padilla, V.M., y Villarreal, M.G. (2005, abril 20-22). *Representación estructural del conocimiento entre estudiantes y maestros* [Conferencia]. XXXII Congreso y LXXVI Asamblea del Consejo Nacional para la Enseñanza e Investigación en Psicología: Una ciencia sin fronteras, Mexicali, B. C., México.

Padilla, V. M., Villarreal, M.G., Peña, López, E. O. y Rodríguez, M.C. (2005). Un sistema de medición estructural del aprendizaje. En Álvarez, M., Morfín, M.,

Padilla, V. M., Ramírez, E. O. y Rodríguez, M. C. (2009). Nueva tecnología educativa para evaluar cognitivamente el aprendizaje significativo. *Ciencia UANL*, 12 (1), 71-81.

Paivio, A. (1979). *Imagery and verbal processes* [Imaginería y procesos verbales]. Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9781315798868>

Perea, M. (1999). Tiempos de reacción y psicología cognitiva: Dos procedimientos para evitar el sesgo debido al tamaño muestral. *Psicológica*, 20(1), 13-21. <https://www.uv.es/~mperea/samplesize.pdf>

Perea, M. y Algarabel, S. (1999). Puntuaciones atípicas y potencia estadística con diferentes procedimientos de análisis de los tiempos de reacción: Un estudio de simulación. *Psicológica*, 20(3), 211-226. <https://shorturl.at/E2Y86>

Perea, M. y Rosa, E. (2002). The effects of associative and semantic priming in lexical decision task [Los efectos de priming asociativo y semántico en tareas de decisión lexical]. *Psychological Research*, 66, 180-94.

<https://doi.org/10.1007/s00426-002-0086-5>

Perea, M., y Rosa, E. (2003). Los efectos de facilitación semántica con las tareas de decisión léxica sí-no y sólo-sí. *Psicothema*, 15(1), 114-119.

<https://www.redalyc.org/pdf/727/72715119.pdf>

Perea, M. y Carreiras, M. (2003). Sequential effects in the lexical decision task: The rol of ítem frequency of the previous trial [Efectos secuenciales en tareas de decisión lexical: El papel de la frecuencia del ítem de ensayos previos].

Quarterly Journal of Experimental Psychology, 56(3), 385-401.

DOI:10.1080/02724980244000387

Posner, M. I., y Snyder, C. (1975). Facilitation and inhibition in the processing of signals [Facilitación e inhibición en el procesamiento de señales]. In P.

Rabbitt y S. Dornic (Eds.), *Attention and performance* (Vol. 5, pp. 669–682).

London: Academic Press.

Preciado, R. y Vásquez, C. *Tecnologías para internacionalizar el aprendizaje* (pp. 123-138). Guadalajara: Universidad de Guadalajara y Centro Universitario de la Costa.

- Quillian, R. (1962). A revised design for an understanding machine [Un diseño revisado para una máquina que comprende]. *Mechanical Translation*, 7(1), 17-29. <https://shorturl.at/XYGqp>
- Ratcliff, R. (1993). Methods for dealing with reaction time outliers [Métodos para tratar los tiempos de reacción extremos]. *Psychological Bulletin*, 114(3), 510-532. [10.1037/0033-2909.114.3.510](https://doi.org/10.1037/0033-2909.114.3.510)
- Ratcliff, R. y McKoon, G. (1981). Does activation really spread? [¿Verdaderamente la activación se difunde?]. *Psychological Review*, 88(5), 454-462. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.88.5.454>
- Ratcliff, R., y McKoon, G. (1988). A retrieval theory of priming in memory [Una teoría de recuperación de priming en memoria]. *Psychological Review*, 95(3), 385–408. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.95.3.385>
- Ren, S. (2023). The Application of schema theory to the teaching of reading comprehension [La aplicación de la teoría del esquema para la enseñanza de la comprensión lectora]. *Journal of Education and Educational Research*, 2(3). 86-88. <https://doi.org/10.54097/jeer.v2i3.7578>
- Rojas C., San Martín M., Urzúa P., y Guerra E. (2024). Word or pseudoword? The lexicality effect in naming and lexical decision tasks during advanced aging [El efecto de la lexicalidad en nombrado y tareas de decisión lexical durante el

envejecimiento avanzado]. *Plos one*, 19(2), e0299266.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0299266>

Rosch, E. (1973). On the internal structure of perceptual and semantic categories [Sobre la estructura interna de categorías perceptuales y semánticas]. En T. E. Moore (Ed.), *Cognitive development and the acquisition of language*. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-505850-6.50010-4>

Rumelhart, D. E. y Ortony, A. (1977). The representation of knowledge in memory [La representación del conocimiento en la memoria]. En Spiro, R. J., Anderson, R. C., y Montague, W. E. (Eds.) *Schooling and the acquisition of knowledge* (pp. 99-135). Erlbaum. <https://doi.org/10.4324/9781315271644>

Rumelhart, D. E. (1980). Schemata: The building blocks of cognition [Esquemas: Los bloques constructores de la cognición]. En R. J. Spiro, B. C. Bruce, y W. F. Brewer (Eds.), *Theoretical issues in reading comprehension. Perspectives from cognitive psychology, linguistics, artificial intelligence and education* (pp. 38-58). Lawrence Erlbaum Associates. <https://doi.org/10.4324/9781315107493>

Rumelhart, D. E., y McLelland, J. L. (1986). *Parallel distributed processing: Exploration in the microstructure of cognition* [Procesamiento distribuido en paralelo: Exploración en la microestructura de la cognición]. MIT Press.

- Rumelhart, D. E. (1997). The architecture of mind: A connectionist approach [La arquitectura de la mente: Una aproximación conexionista]. En M. I. Posner (Ed.), *Foundations of cognitive science* (pp. 133–159). The MIT Press.
- Rubenstein, H., Garfield, L., y Milikan, J. A. (1970). Homographic entries in the internal lexicon [Entradas homográficas en el lexicon interno]. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 9(5), 487-494. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(70\)80091-3](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(70)80091-3)
- Samsonovich, A. (2018). Schema formalism for the common model of cognition [Formalismo del esquema para el modelo común de cognición]. *Biologically Inspired Cognitive Architectures*, 26, 1-19. <https://doi.org/10.1016/j.bica.2018.10.008>Get rights and content
- Sánchez Miranda, M. P., & de la Garza González, A. (2015). *Sem Net: Programa para la obtención y análisis de Redes Semánticas Naturales* (Versión 3.33) [Software]. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/315380947_Natural_Semantic_Network_Software/citation/download
- Schaeffer, B., & Wallace, R. (1970). The comparison of word meanings La comparación de significados de palabras]. *Journal of Experimental Psychology*, 86(2), 144–152. <https://doi.org/10.1037/h0030086>

Schilling, H. E., Rayner, K. y Chumbley, J. I. (1998). Comparing naming, lexical decision, and eye fixation times: Word frequency effects and individual differences [Comparando nombrar, decisión lexical y tiempos de fijación visual: Efectos de frecuencia de palabras y diferencias individuales]. *Memory & Cognition*, 26(6), 1270-1281. <https://doi.org/10.3758/BF03201199>

Smith, M. C., Theodor, L., y Franklin, P. E. (1983). The relationship between contextual facilitation and depth of processing [La relación entre facilitación contextual y procesamiento profundo]. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 9(4), 697-712. [10.1037//0278-7393.9.4.697](https://doi.org/10.1037//0278-7393.9.4.697)

Sternberg, S. (1966). High speed scanning in human memory [Rastreo de alta velocidad en memoria humana]. *Science*, 153. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.153.3736.652>

Sternberg, S. (1969). The Discovery of processing stages: Extensions of Donder's method [El descubrimiento de los niveles de procesamiento: Extensiones del método de Donders]. *Acta Psychologica*, 30, 276-315. [https://doi.org/10.1016/0001-6918\(69\)90055-9](https://doi.org/10.1016/0001-6918(69)90055-9)

Tejada, J. y Arias, F. (2003). El significado de tutoría académica en estudiantes de primer ingreso a la licenciatura. *Revista de la Educación Superior*, 32(3), 25-38. <https://shorturl.at/StFzK>

Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory [Memoria episódica y semántica].
En E. Tulving, y W. Donaldson (Eds.), *Organization of memory* (pp. 381-402).
Academic Press.

Tulving, E. y Schacter, D. (1990). Priming and human memory systems [Priming y
sistemas de memoria]. *Science*, 247(4940), 301-301.
DOI:10.1126/science.2296719.

Turner, J. E., Valentine, T. y Ellis, A. W. (1998). Contrasting effects of age of
acquisition and word frequency on auditory and visual lexical decision
[Contrastando los efectos de edad de adquisición y frecuencia de palabra en
decisión lexical y visual]. *Memory & Cognition*, 26(6), 1282-1291.
<https://doi.org/10.3758/BF03201200>

Valdéz, M. (1998). *Las redes semánticas naturales, usos y aplicaciones en psicología
social* (2da ed.) Universidad Autónoma del Estado de México.

Wickelgren, W. A. (1976). Subproblems of semantic memory [Subproblemas de
memoria semántica, Reseña del libro Human Associative Memory, por J.R.
Anderson y G.H. Bower]. *Journal of Mathematical psychology*, 13, 243-268.

Wiggs, Ch., y Martin, A. (1998). Properties and mechanisms of perceptual priming
[Propiedades y mecanismos del priming perceptual]. *Current Opinion in
Neurobiology*, 8(2), 227-233. <https://doi.org/bn9wtn>

Winograd, E., y Raines, S. R. (1972). Semantic and temporal variation in recognition memory [Semántica y variación temporal en memoria de reconocimiento].

Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 11(1).

<https://shorturl.at/Lx47q>

Apéndice A

Cambios en el Diseño Experimental en la Evaluación de Redes Semánticas

Naturales con la Tarea de Decisión Lexical

Grupos experimentales y exposición a tarea experimental	
Un grupo experimental con grupo control, que responden a las mismas condiciones experimentales.	Tres grupos experimentales (tres experimentos) donde cada grupo es su propio control, y se hace contraste con las respuestas de los otros dos grupos
Exposición repetida a una misma palabra facilitadora para diferentes palabras objetivo que puede generar efecto en tiempo de reacción no controlado. Esto bajo el supuesto de que no hay contaminación de un par de palabras a otro	Una sola exposición ante cada palabra facilitadora evitando la posible contaminación de un ensayo a otro
Pares de palabras con relación esquemática	
Se usaron 14 pares de palabras, pero contando sólo con 6 palabras facilitadoras, por los que algunas de estas llegaron a usarse hasta 3 veces (¿sobre estimulación?)	Se usaron 10 pares de palabras, pero con 10 palabras facilitadoras que no se repitieron
Pares de palabras no relacionadas	
Se considera que fue un control poco adecuado ya que se usó una lista de pares de palabras no relacionadas (NRP), con alta frecuencia de ocurrencia, cortas, concretas y sin vecindad fonológica con las palabras de la red semántica y las ajenas a la red.	Se considera que se usaron controles más adecuados: tres listas de pares de palabras (FENRPG, NFENRPG y FONRPG) igualadas en frecuencia, cantidad de sílabas y letras, y con vecindad fonológica para cada tipo de condición: con relación esquemática (FE), con relación asociativa (FA) y con facilitador ajeno al esquema (NFE) y con objetivo ajeno al esquema (FO).
Pares con estímulo neutro en la posición de facilitador (XXX) con palabras objetivo pertenecientes a la red. Condición requerida por el grupo de investigadores del cuerpo de investigación en ciencia cognitiva	No se incluye esta condición
Interés principal del estudio	

La utilidad del estudio está dirigida a la consideración de la evaluación cognitiva al servicio de la evaluación del aprendizaje. Asume la existencia del esquema de manera a priori.

Abandona el interés por la evaluación educativa
Asume que las redes semánticas naturales teóricamente son sensibles a la organización esquemática de la memoria y se enfoca en la adecuación del diseño de tareas de decisión lexical, el análisis estadístico y la facilitación semántica para explorar la pertinencia del modelo del esquema para el estudio de la memoria semántica.

Diferencias con respecto al cuerpo de investigación

Dirige el interés de la investigación en evaluación cognitiva como recurso útil y alternativo a la evaluación del aprendizaje escolar

Considera en parte que la relación o ausencia de relación semántica es suficiente para producir diferencias significativas en tiempos de reacción en tareas de decisión lexical.
Establece puntos de corte arbitrarios para puntajes extremos a 2400 milisegundos por arriba de la media para reducir el sesgo positivo de tiempos de reacción

Hace análisis con medias recortadas

Se enfoca sólo en la evaluación del esquema usando estratégicamente la red semántica natural de un curso escolar para la determinación de estímulos experimentales

Considera que las variables de frecuencia, vecindad fonológica y longitud y dificultad de lectura, además de la relación semántica influyen en el tiempo de reacción.

Respetando el carácter exploratorio de los experimentos, determina el punto de corte de puntajes extremos a 2 desviaciones estándar por arriba de la media, después de ensayar varios puntos de corte
Considerando el carácter exploratorio del grupo hace análisis con y sin medias recortadas

Nota. Diferencias de los trabajos “*Esquema cognitivo de un curso y tiempos de reacción,*” por P. Leyva, 2006, y “*Nueva tecnología educativa para evaluar cognitivamente el aprendizaje significativo,*” por V. M. Padilla; M. C. Rodríguez; y E. O. López, (2009), con el presente trabajo.

Apéndice B

Datos Descriptivos y Gráficas de las Diferentes Condiciones por Orden de Aparición

Tabla B1

Datos descriptivos de los tiempos de reacción en la condición FE con corte a dos DE por orden de aparición

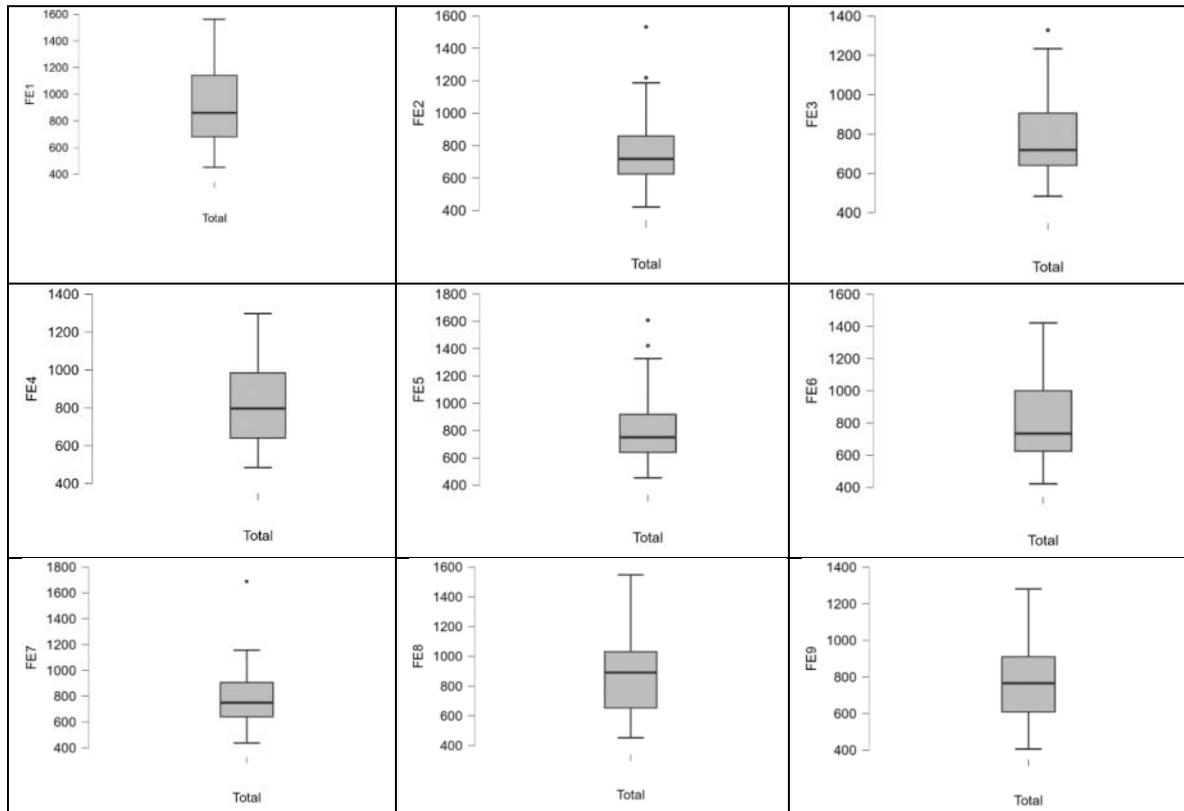
Variable	n	M	DE	Sk	K	W	p
FE1	47.00	921.00	313.61	0.53	-0.71	0.94	0.02
FE2	45.00	765.53	215.86	1.47	2.73	0.88	< .001
FE3	45.00	775.76	196.40	1.08	0.76	0.91	0.00
FE4	47.00	817.77	214.80	0.63	-0.41	0.94	0.02
FE5	46.00	818.30	257.46	1.09	1.00	0.92	0.00
FE6	46.00	799.96	238.78	0.77	-0.15	0.93	0.01
FE7	45.00	795.89	232.93	1.43	3.52	0.90	< .001
FE8	46.00	887.91	284.96	0.66	0.06	0.95	0.03
FE9	44.00	777.64	206.02	0.40	-0.50	0.97	0.29

Nota. La condición FE está formada por palabras facilitadora y objetivo figuran en la red semántica natural de psicogenética; los números arábigos representan el orden de presentación para cada uno de los participantes, la presentación fue aleatoria por lo que el par FE1 muy probablemente fue diferente para cada uno de los sujetos; lo mismo aplica en todos los pares FE

n= tamaño de la muestra; M = media; DE = Desviación estándar; Sk = Oblicuidad, K = Curtosis; W = estadístico de la prueba de Shapiro-Wilk para evaluar la normalidad de la distribución y, p = valor indica el nivel de significancia estadística de W, donde $p < .05$ = anormalidad en la distribución.

Figura B1

Distribución de tiempo de reacción cortados a 2 DE entre pares de palabras con relación esquemática por parte del grupo FE por ensayo



Nota. La condición FE está formada por palabras facilitadora y objetivo figuran en la red semántica natural de psicogenética; los números arábigos representan el orden de presentación para cada uno de los participantes, la presentación fue aleatoria por lo que el par FE1 muy probablemente fue diferente para cada uno de los sujetos; lo mismo aplica en todos los pares FE

Tabla B2

Estadísticos descriptivos de la condición FENRPG a través de los diferentes ensayos, con corte de 2 desviaciones estándar

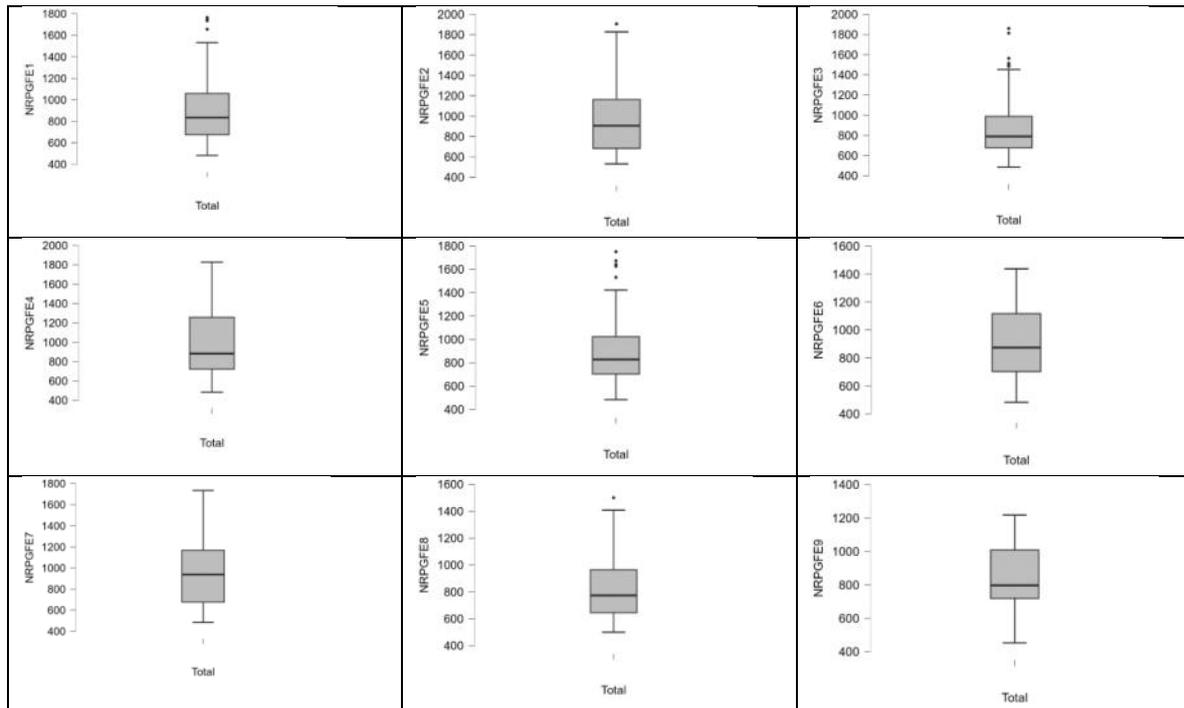
Variable	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>Sk</i>	<i>K</i>	<i>W</i>	<i>p</i>
FENRPG1	46.00	928.94	357.34	1.16	0.58	0.87	< .001
FENRPG2	44.00	958.89	347.89	0.90	0.42	0.92	0.01
FENRPG3	46.00	916.80	353.71	1.26	0.60	0.84	< .001
FENRPG4	46.00	989.39	352.20	0.62	-0.68	0.93	0.01
FENRPG5	47.00	915.92	326.55	1.13	0.61	0.89	< .001
FENRPG6	46.00	911.74	265.50	0.31	-0.84	0.96	0.09
FENRPG7	46.00	976.87	353.65	0.42	-0.84	0.95	0.04
FENRPG8	38.00	819.53	242.97	1.06	0.89	0.92	0.01
FENRPG9	30.00	848.43	212.30	0.21	-0.67	0.96	0.26

Nota. La condición FENRPG se refiere a pares de palabras facilitadora y objetivo que no figuran en la red semántica natural de psicogenética, y que nos están relacionadas entre ellas, respondidas por el grupo FE. Los números arábigos representan el orden de presentación para cada uno de los participantes, la presentación fue aleatoria por lo que el par FENRPG1 muy probablemente fue diferente para cada uno de los sujetos; lo mismo aplica en todos los pares FENRPG

n = tamaño de la muestra; *M* = media; *DE* = Desviación estándar; *Sk* = Oblicuidad, *K* = Curtosis; *W* = estadístico de la prueba de Shapiro-Wilk para evaluar la normalidad de la distribución y, *p* = valor indica el nivel de significancia estadística de *W*, donde $p < .05$ = anormalidad en la distribución.

Figura B2

Distribución de tiempos de reacción cortados a 2 DE entre pares de palabras sin relación por parte del grupo FENRPG por ensayo



Nota. La condición FENRPG se refiere a pares de palabras facilitadora y objetivo que no figuran en la red semántica natural de psicogenética, y que nos están relacionadas entre ellas, respondidas por el grupo NFE. Los números arábigos representan el orden de presentación para cada uno de los participantes, la presentación fue aleatoria por lo que el par FENRPG1 muy probablemente fue diferente para cada uno de los sujetos; lo mismo aplica en todos los pares FENRPG

Tabla B3

Estadísticos descriptivos de la condición FEFA a través de los diferentes ensayos, con corte de 2 desviaciones estándar

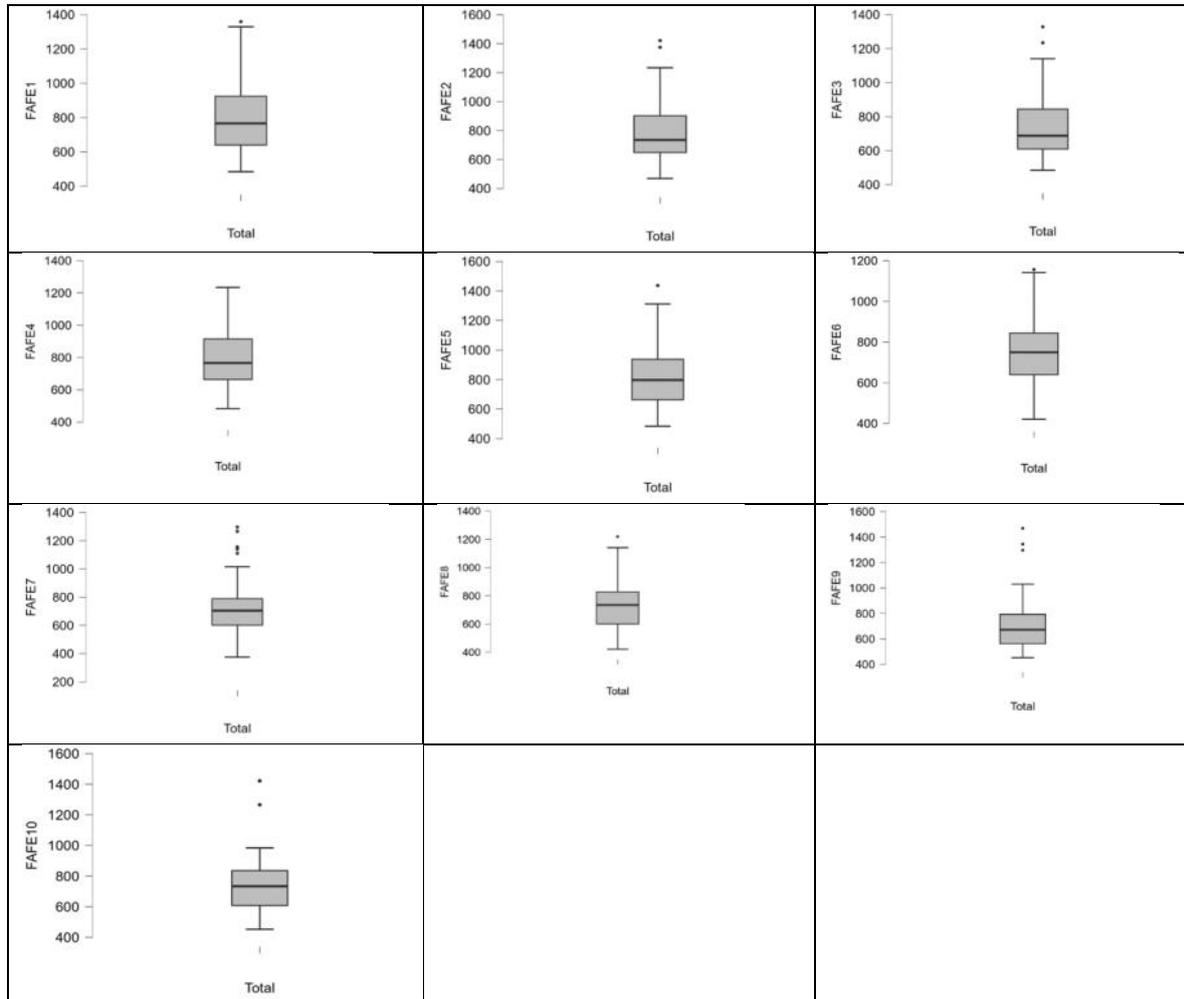
Variable	n	M	DE	Sk	K	W	p
FEFA1	46	799.24	226.76	0.92	0.275	0.919	0.003
FEFA2	46	792.48	216.35	1.099	1.223	0.922	0.004
FEFA3	45	737.91	188.83	1.28	1.711	0.898	< .001
FEFA4	47	800.13	192.91	0.436	-0.302	0.965	0.176
FEFA5	47	821.43	236.08	0.731	-0.2	0.932	0.009
FEFA6	45	761.16	180.63	0.306	-0.308	0.977	0.51
FEFA7	47	736.4	207.64	0.962	0.97	0.921	0.004
FEFA8	47	734.11	179.91	0.513	0.378	0.968	0.23
FEFA9	46	728.57	228.96	1.528	2.366	0.856	< .001
FEFA10	39	745.13	192.29	1.538	3.778	0.883	< .001

Nota. La condición FEFA está formada por palabras facilitadora y objetivo que no figuran en la red semántica natural de psicogenética y que tienen una relación asociativa, respondidas por el grupo FE. Los números arábigos representan el orden de presentación para cada uno de los participantes, la presentación fue aleatoria por lo que el par FEFA1 muy probablemente fue diferente para cada uno de los sujetos; lo mismo aplica en todos los pares FEFA.

n= tamaño de la muestra; M = media; DE = Desviación estándar; Sk = Oblicuidad, K = Curtosis; W = estadístico de la prueba de Shapiro-Wilk para evaluar la normalidad de la distribución y, p = valor indica el nivel de significancia estadística de W, donde $p < .05$ = anormalidad en la distribución.

Figura B3

Distribución de tiempos de reacción cortados a 2 desviaciones estándar, entre pares de palabras sin relación por parte del grupo FEFA por ensayo



Nota. La condición FEFA está formada por palabras facilitadora y objetivo que no figuran en la red semántica natural de psicogenética y que tienen una relación asociativa, respondidas por el grupo FE. Los números arábigos representan el orden de presentación para cada uno de los participantes, la presentación fue aleatoria por lo que el par FEFA1 muy probablemente fue diferente para cada uno de los sujetos; lo mismo aplica en todos los pares FEFA.

Tabla B4

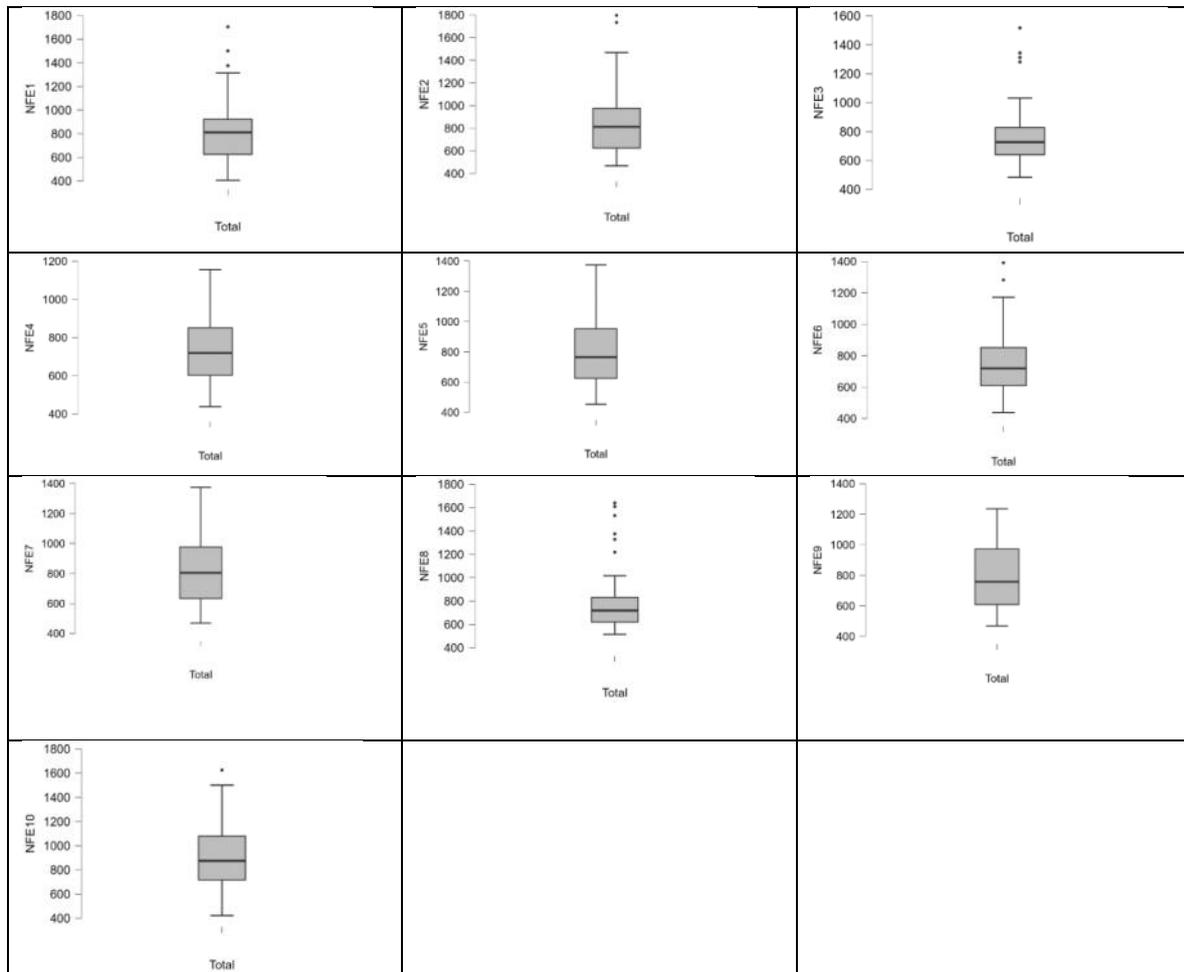
Estadísticos descriptivos de la condición NFE a través de los diferentes ensayos, con corte de 2 desviaciones estándar

Variable	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>Sk</i>	<i>K</i>	<i>W</i>	<i>p</i>
NFE1	43	841.4	285.4	1.0	1.1	0.9	0.0
NFE2	43	868.8	319.5	1.2	1.3	0.9	0.0
NFE3	42	778.1	231.6	1.6	2.5	0.8	< .001
NFE4	43	752.6	197.9	0.7	-0.6	0.9	0.0
NFE5	44	804.7	239.2	0.8	0.0	0.9	0.0
NFE6	43	765.7	230.9	1.2	1.3	0.9	< .001
NFE7	44	829.5	244.1	0.6	-0.6	0.9	0.0
NFE8	44	800.0	288.3	1.8	2.5	0.8	< .001
NFE9	42	777.5	201.0	0.2	-1.0	0.9	0.1
NFE10	25	903.8	322.4	0.7	-0.1	0.9	0.2

Nota. La condición NFE está formada por pares de palabras donde la facilitadora no pertenece a la red semántica natural, pero la palabra objetivo si, respondida por el grupo NFE. Los números arábigos representan el orden de presentación para cada uno de los participantes, la presentación fue aleatoria por lo que el par NFE1 muy probablemente fue diferente para cada uno de los sujetos; lo mismo aplica en todos los pares NFE
n= tamaño de la muestra; M = media; DE = Desviación estándar; Sk = Oblicuidad, K = Curtosis; W = estadístico de la prueba de Shapiro-Wilk para evaluar la normalidad de la distribución y, p = valor indica el nivel de significancia estadística de W, donde p<.05 = anormalidad en la distribución.

Figura B4

Distribución de tiempos de reacción cortados a 2 desviaciones estándar, entre pares de palabras sin relación por parte del grupo NFE por ensayo



Nota. La condición NFE está formada por pares de palabras donde la facilitadora no pertenece a la red semántica natural, pero la palabra objetivo si, respondida por el grupo NFE. Los números arábigos representan el orden de presentación para cada uno de los participantes, la presentación fue aleatoria por lo que el par NFE1 muy probablemente fue diferente para cada uno de los sujetos; lo mismo aplica en todos los pares NFE

Tabla B5

Estadísticos descriptivos de la condición NFENRPG a través de los diferentes ensayos, con corte de 2 desviaciones estándar

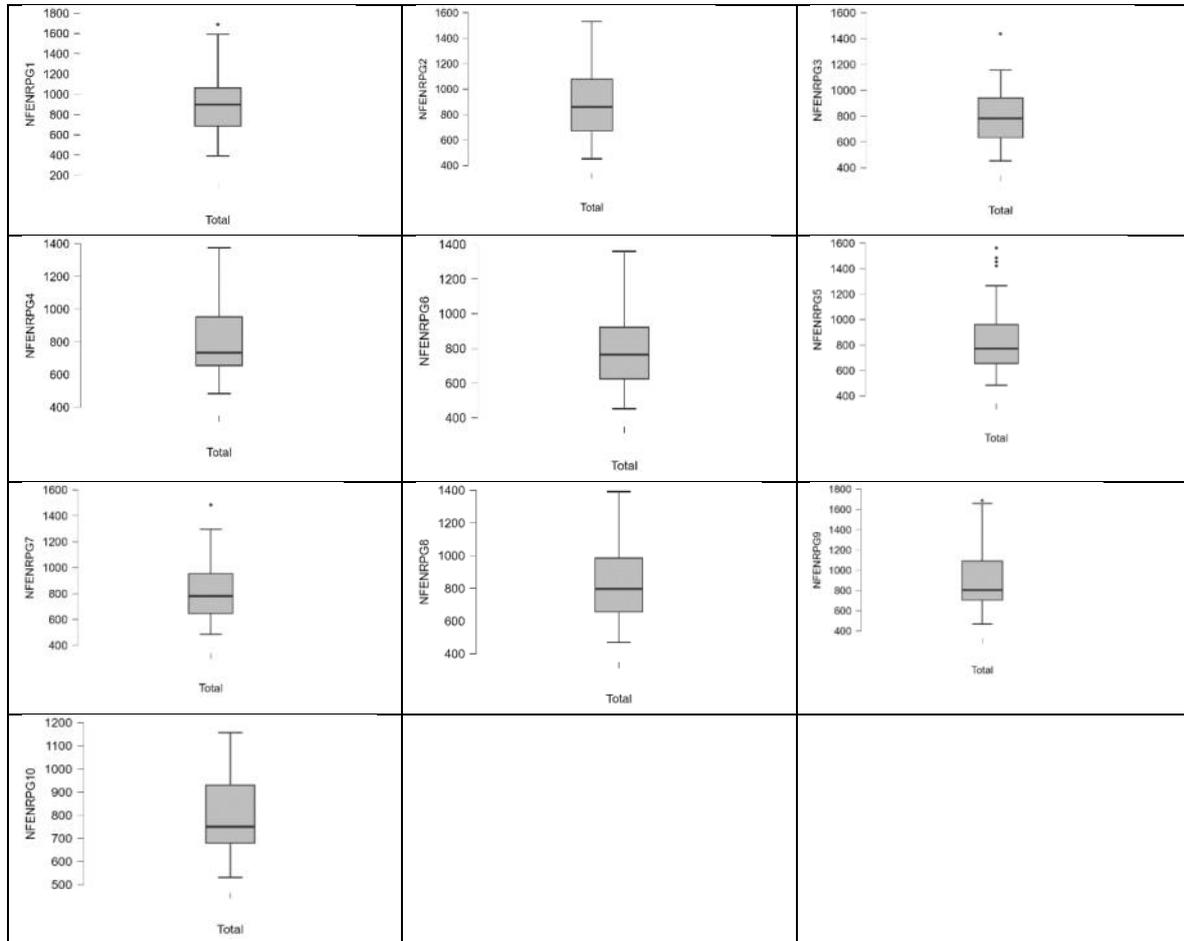
Variable	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>Sk</i>	<i>K</i>	<i>W</i>	<i>p</i>
NFENRPG1	44	900.9	298.6	0.7	0.3	1.0	0.1
NFENRPG2	44	880.6	256.3	0.3	-0.3	1.0	0.6
NFENRPG3	44	789.5	211.9	0.6	0.6	1.0	0.2
NFENRPG4	44	819.2	221.8	0.9	0.2	0.9	0.0
NFENRPG5	44	844.5	275.2	1.1	0.7	0.9	0.0
NFENRPG6	41	798.7	220.5	0.5	-0.1	1.0	0.3
NFENRPG7	43	829.5	238.1	0.6	0.1	1.0	0.1
NFENRPG8	41	842.2	256.5	0.7	-0.3	0.9	0.0
NFENRPG9	34	911.7	300.8	0.9	0.5	0.9	0.0
NFENRPG10	20	800.1	170.2	0.5	-0.5	1.0	0.4

Nota. La condición NFENRPG se refiere a pares de palabras facilitadora y objetivo que no figuran en la red semántica natural de psicogenética, y que nos están relacionadas entre ellas, respondidas por el grupo NFE. Los números arábigos representan el orden de presentación para cada uno de los participantes, la presentación fue aleatoria por lo que el par NFENRPG1 muy probablemente fue diferente para cada uno de los sujetos; lo mismo aplica en todos los pares NFENRPG.

n = tamaño de la muestra; *M* = media; *DE* = Desviación estándar; *Sk* = Oblicuidad, *K* = Curtosis; *W* = estadístico de la prueba de Shapiro-Wilk para evaluar la normalidad de la distribución y, *p* = valor indica el nivel de significancia estadística de *W*, donde $p < .05$ = anormalidad en la distribución.

Figura B5

Distribución de tiempos de reacción cortados a 2 desviaciones estándar, entre pares de palabras sin relación por parte del grupo NFENRPG por ensayo



Nota. La condición NFENRPG se refiere a pares de palabras facilitadora y objetivo que no figuran en la red semántica natural de psicogenética, y que nos están relacionadas entre ellas, respondidas por el grupo NFE. Los números arábigos representan el orden de presentación para cada uno de los participantes, la presentación fue aleatoria por lo que el par NFENRPG1 muy probablemente fue diferente para cada uno de los sujetos; lo mismo aplica en todos los pares NFENRPG.

Tabla B6

Estadísticos descriptivos de la condición NFEFA a través de los diferentes ensayos, con corte de 2 desviaciones estándar

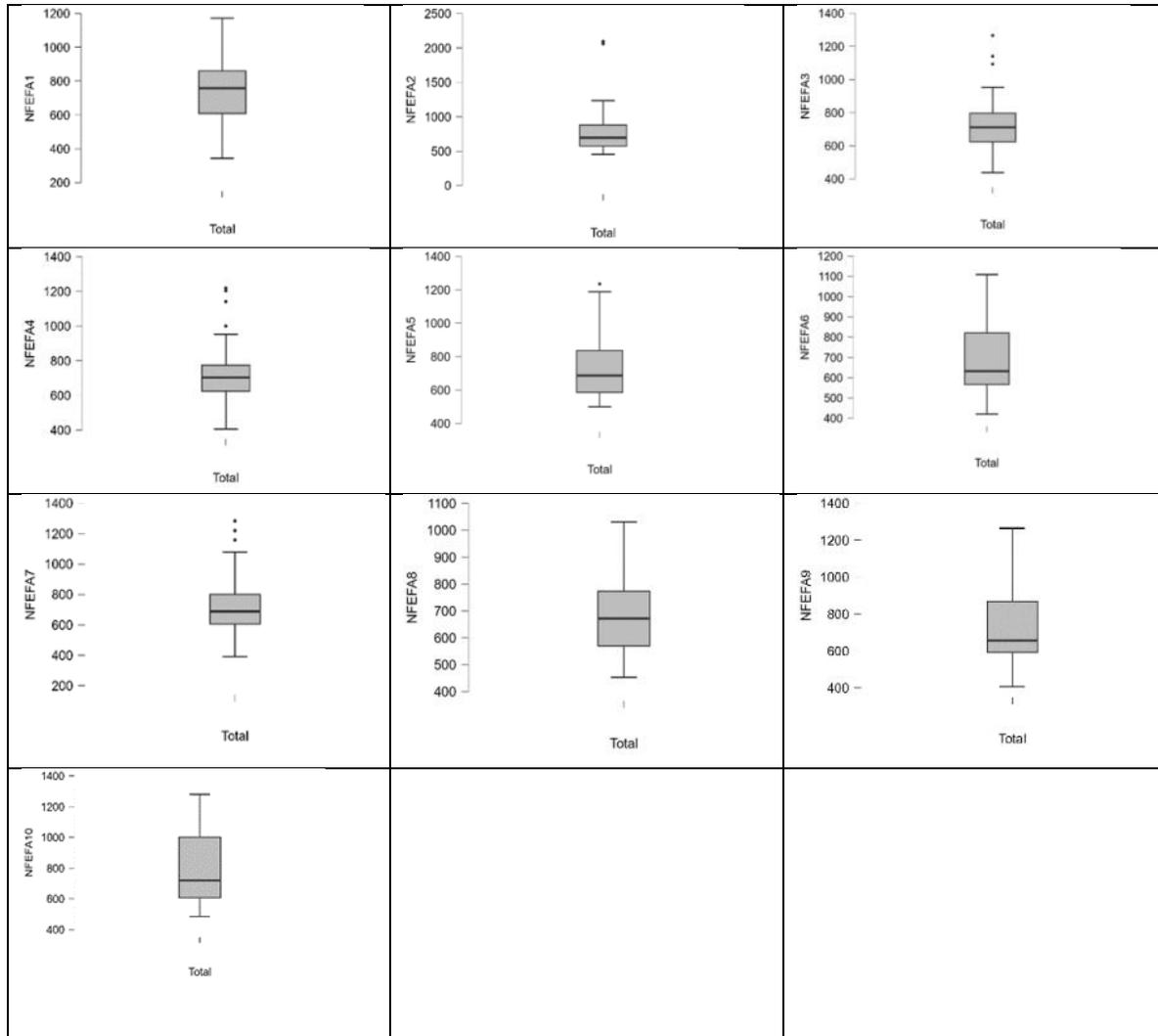
Variable	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>Sk</i>	<i>K</i>	<i>W</i>	<i>p</i>
NFEFA1	44	771.8	205.6	0.4	-0.4	1.0	0.1
NFEFA2	44	786.6	357.2	2.3	6.3	0.7	< .001
NFEFA3	42	735.5	172.2	1.0	1.5	0.9	0.0
NFEFA4	43	717.3	185.9	0.9	1.2	0.9	0.0
NFEFA5	43	753.3	213.7	0.9	-0.4	0.9	< .001
NFEFA6	42	694.5	179.5	0.9	-0.3	0.9	0.0
NFEFA7	44	743.0	200.4	1.0	0.6	0.9	0.0
NFEFA8	40	678.9	140.8	0.5	-0.3	1.0	0.3
NFEFA9	39	730.8	202.1	0.8	0.1	0.9	0.0
NFEFA10	33	788.9	219.3	0.5	-0.9	0.9	0.0

Nota. La condición NFENFA está formada por palabras facilitadora y objetivo que no figuran en la red semántica natural de psicogenética y que tienen una relación asociativa, respondidas por el grupo NFE. Los números arábigos representan el orden de presentación para cada uno de los participantes, la presentación fue aleatoria por lo que el par NFEFA1 muy probablemente fue diferente para cada uno de los sujetos; lo mismo aplica en todos los pares NFEFA.

n = tamaño de la muestra; *M* = media; *DE* = Desviación estándar; *Sk* = Oblicuidad, *K* = Curtosis; *W* = estadístico de la prueba de Shapiro-Wilk para evaluar la normalidad de la distribución y, *p* = valor indica el nivel de significancia estadística de *W*, donde $p < .05$ = anormalidad en la distribución.

Figura B6

Distribución de tiempos de reacción cortados a 2 desviaciones estándar, entre pares de palabras sin relación por parte del grupo NFEFA por ensayo



Nota. La condición NFENFA está formada por palabras facilitadora y objetivo que no figuran en la red semántica natural de psicogenética y que tienen una relación asociativa, respondidas por el grupo NFE. Los números arábigos representan el orden de presentación para cada uno de los participantes, la presentación fue aleatoria por lo que el par NFEFA1 muy probablemente fue diferente para cada uno de los sujetos; lo mismo aplica en todos los pares NFEFA

Tabla B7

Estadísticos descriptivos de la condición FOFO a través de los diferentes ensayos, con corte de 2 desviaciones estándar

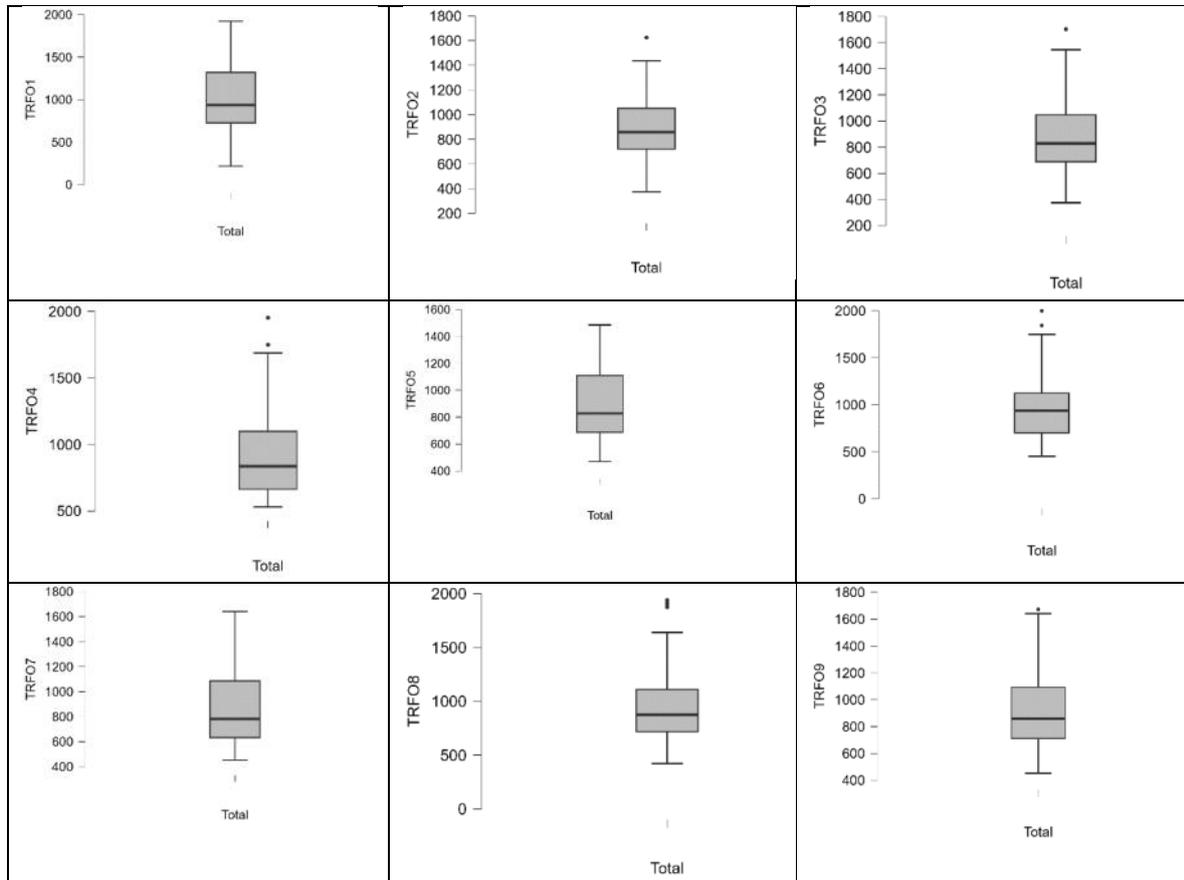
Variable	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>Sk</i>	<i>K</i>	<i>W</i>	<i>p</i>
FO1	38.0	1008.7	387.5	0.3	-0.6	1.0	0.2
FO2	38.0	916.2	299.7	0.7	0.2	0.9	0.1
FO3	37.0	919.4	314.2	0.8	0.0	0.9	0.0
FO4	36.0	940.1	364.1	1.2	0.8	0.9	0.0
FO5	37.0	899.9	305.9	0.6	-0.8	0.9	0.0
FO6	35.0	1004.0	405.7	0.8	0.1	0.9	0.0
FO7	35.0	888.8	303.8	0.7	-0.4	0.9	0.0
FO8	33.0	982.9	405.6	1.0	0.6	0.9	0.0
FO9	23.0	915.8	349.1	0.8	0.1	0.9	0.1

Nota. La condición FOFO está formada por pares de palabras donde la facilitadora pertenece a la red semántica natural, pero la palabra objetivo no, respondida por el grupo FO. Los números arábigos representan el orden de presentación para cada uno de los participantes, la presentación fue aleatoria por lo que el par FOFO1 muy probablemente fue diferente para cada uno de los sujetos; lo mismo aplica en todos los pares FOFO.

n = tamaño de la muestra; *M* = media; *DE* = Desviación estándar; *Sk* = Oblicuidad, *K* = Curtosis; *W* = estadístico de la prueba de Shapiro-Wilk para evaluar la normalidad de la distribución y, *p* = valor indica el nivel de significancia estadística de *W*, donde $p < .05$ = anormalidad en la distribución.

Figura B7

Distribución de tiempos de reacción cortados a 2 desviaciones estándar, entre pares de palabras sin relación por parte del grupo FOFO por ensayo



Nota. La condición FOFO está formada por pares de palabras donde la facilitadora pertenece a la red semántica natural, pero la palabra objetivo no, respondida por el grupo FO. Los números arábigos representan el orden de presentación para cada uno de los participantes, la presentación fue aleatoria por lo que el par FOFO1 muy probablemente fue diferente para cada uno de los sujetos; lo mismo aplica en todos los pares FOFO.

Tabla B8

Estadísticos descriptivos de la condición FONRPG a través de los diferentes ensayos, con corte de 2 desviaciones estándar

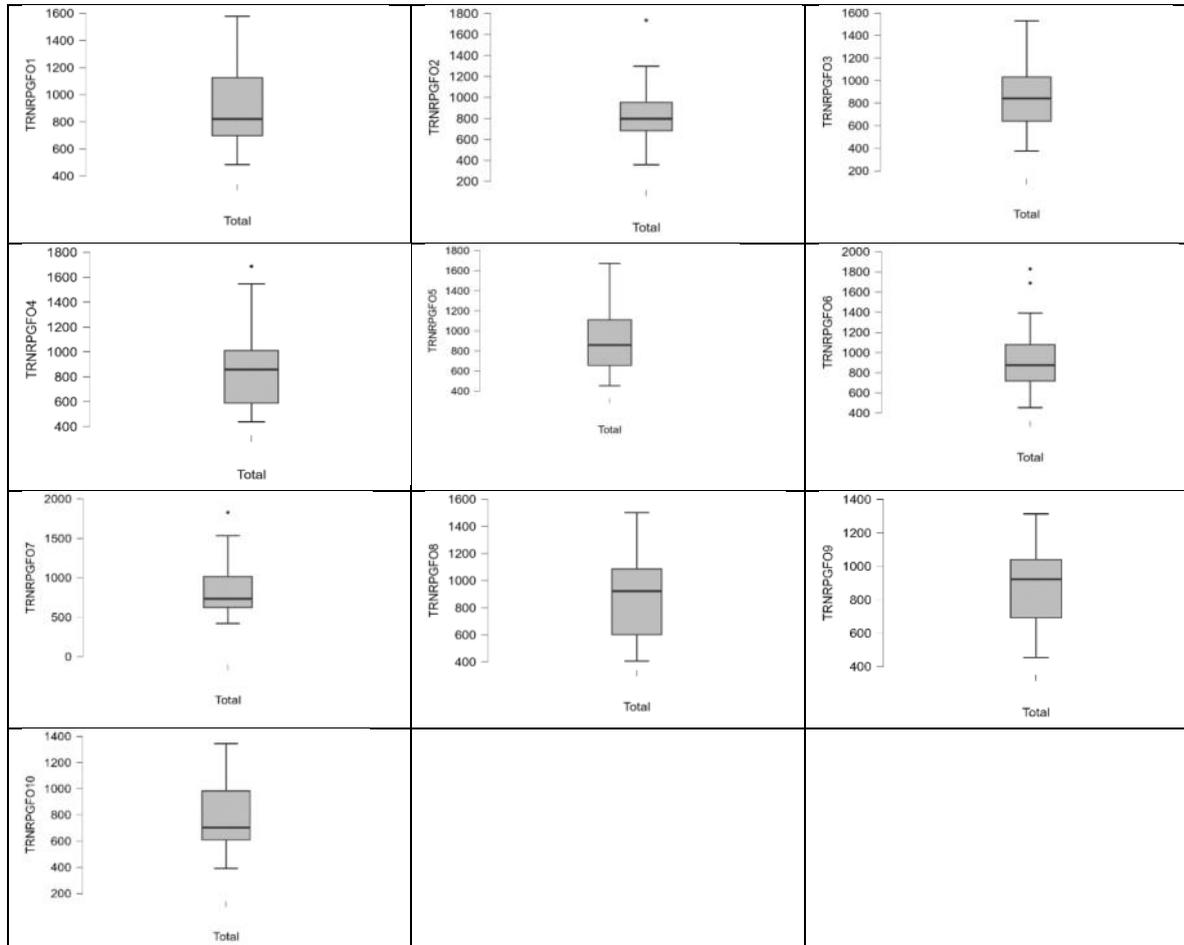
Variable	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>Sk</i>	<i>K</i>	<i>W</i>	<i>p</i>
FONRPG1	36	900.69	273.86	0.59	-0.43	0.95	0.07
FONRPG2	36	829.53	262.13	1.12	2.96	0.94	0.04
FONRPG3	37	867.00	310.11	0.62	-0.46	0.94	0.05
FONRPG4	38	858.21	296.13	0.85	0.66	0.94	0.04
FONRPG5	37	908.27	300.92	0.78	0.19	0.94	0.06
FONRPG6	37	934.08	321.50	0.84	0.74	0.95	0.08
FONRPG7	37	851.38	308.19	1.27	1.73	0.90	0.00
FONRPG8	35	888.34	317.78	0.32	-0.90	0.95	0.10
FONRPG9	26	884.54	247.38	0.03	-0.84	0.96	0.46
FONRPG10	13	811.08	305.22	0.65	-0.72	0.92	0.24

Nota. La condición FONRPG se refiere a pares de palabras facilitadora y objetivo que no figuran en la red semántica natural de psicogenética, y que nos están relacionadas entre ellas, respondidas por el grupo FO. Los números arábigos representan el orden de presentación para cada uno de los participantes, la presentación fue aleatoria por lo que el par FONRPG1 muy probablemente fue diferente para cada uno de los sujetos; lo mismo aplica en todos los pares FONRPG.

n = tamaño de la muestra; *M* = media; *DE* = Desviación estándar; *Sk* = Oblicuidad, *K* = Curtosis; *W* = estadístico de la prueba de Shapiro-Wilk para evaluar la normalidad de la distribución y, *p* = valor indica el nivel de significancia estadística de *W*, donde $p < .05$ = anormalidad en la distribución.

Figura B8

Distribución de tiempos de reacción cortados a 2 desviaciones estándar, entre pares de palabras sin relación por parte del grupo FONRPG por ensayo



Nota. La condición FONRPG se refiere a pares de palabras facilitadora y objetivo que no figuran en la red semántica natural de psicogenética, y que nos están relacionadas entre ellas, respondidas por el grupo FO. Los números arábigos representan el orden de presentación para cada uno de los participantes, la presentación fue aleatoria por lo que el par FONRPG1 muy probablemente fue diferente para cada uno de los sujetos; lo mismo aplica en todos los pares FONRPG

Tabla B9

Estadísticos descriptivos de la condición FOFA a través de los diferentes ensayos, con corte de 2 desviaciones estándar

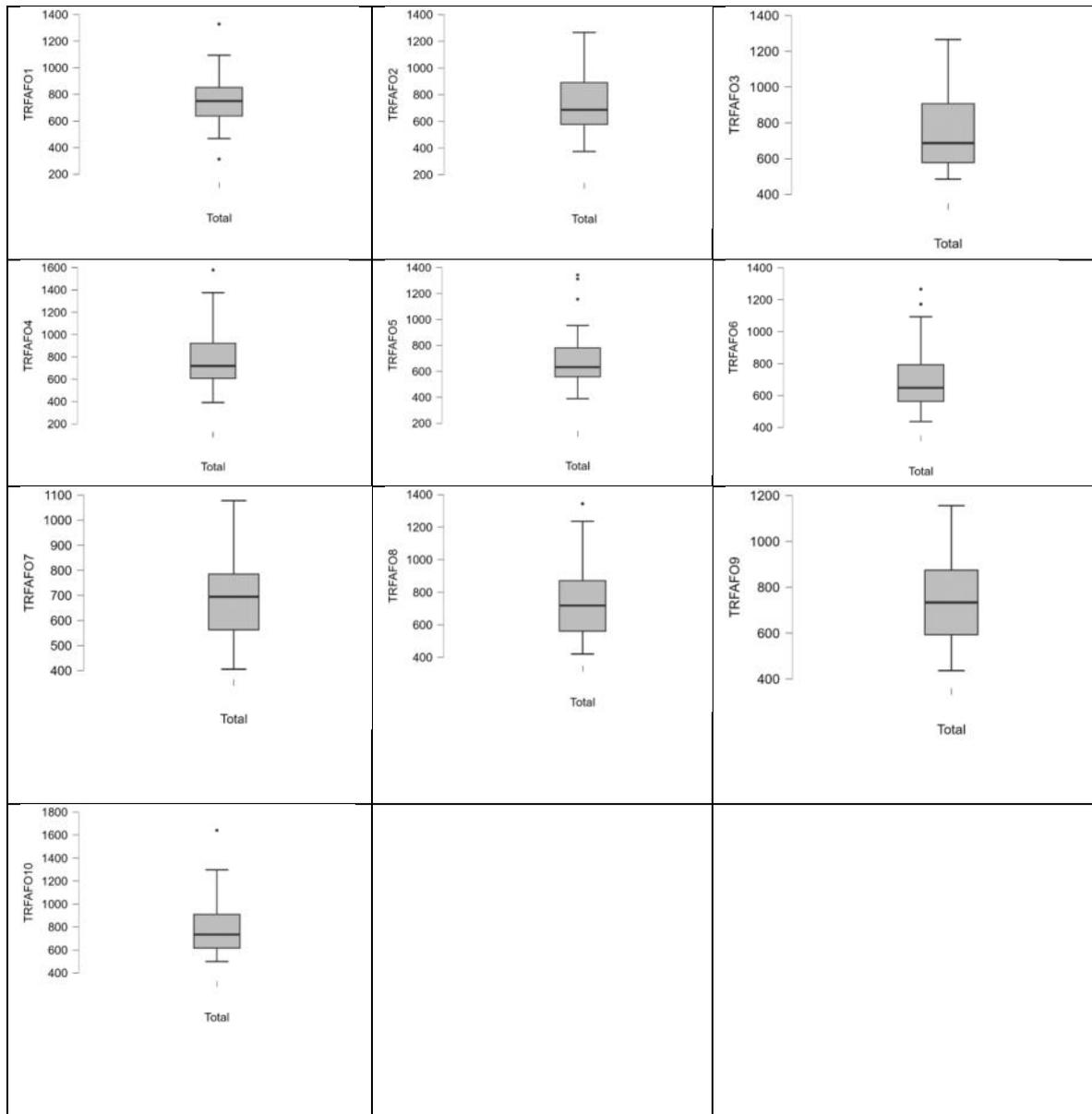
Variable	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>Sk</i>	<i>K</i>	<i>W</i>	<i>p</i>
FOFA1	36	755.97	205.65	0.41	0.71	0.98	0.82
FOFA2	37	755.14	245.07	0.76	-0.24	0.92	0.01
FOFA3	37	751.35	214.73	0.81	-0.22	0.91	0.01
FOFA4	37	800.35	278.94	0.95	0.52	0.93	0.02
FOFA5	36	701.75	226.79	1.32	1.73	0.89	0.00
FOFA6	38	717.87	214.54	1.14	0.44	0.87	< .001
FOFA7	36	683.53	152.06	0.27	-0.13	0.98	0.77
FOFA8	38	731.50	227.13	0.72	0.24	0.95	0.08
FOFA9	35	732.49	185.35	0.39	-0.59	0.97	0.39
FOFA10	26	810.58	275.33	1.42	2.16	0.87	0.00

Nota. La condición FOFA está formada por palabras facilitadora y objetivo que no figuran en la red semántica natural de psicogenética y que tienen una relación asociativa, respondidas por el grupo FO. Los números arábigos representan el orden de presentación para cada uno de los participantes, la presentación fue aleatoria por lo que el par FOFA1 muy probablemente fue diferente para cada uno de los sujetos; lo mismo aplica en todos los pares FOFA.

n = tamaño de la muestra; *M* = media; *DE* = Desviación estándar; *Sk* = Oblicuidad, *K* = Curtosis; *W* = estadístico de la prueba de Shapiro-Wilk para evaluar la normalidad de la distribución y, *p* = valor indica el nivel de significancia estadística de *W*, donde $p < .05$ = anormalidad en la distribución

Figura B9

Distribución de tiempos de reacción cortados a 2 desviaciones estándar, entre pares de palabras sin relación por parte del grupo FOFA por ensayo



Nota. La condición FOFA está formada por palabras facilitadora y objetivo que no figuran en la red semántica natural de psicogenética y que tienen una relación asociativa, respondidas por el grupo FO. Los números arábigos representan el orden de presentación para cada uno de los participantes, la presentación fue aleatoria por lo que el par FOFA1 muy probablemente fue diferente para cada uno de los sujetos; lo mismo aplica en todos los pares FOFA.

Apéndice C

Tabla C1

Puntajes z de asimetría y curtosis de las 3 condiciones en cada grupo sin corte de puntajes extremos

Estadístico	Asimetría	ZAsim	p(ZAsim)	Curtosis	Zcurt	p(ZCurt)
FEFA	0.314	0.915	>.05	-0.794	-1.178	>.05
FOFA	0.768	2.032	<.05	0.603	0.814	>.05
NFEFA	3.128	8.937	<.001	14.3	20.785	<.001
FEFE	0.743	2.166	<.05	-0.342	-0.507	>.05
FOFO	0.486	1.286	<.05	0.046	0.0621	>.05
NFENFE	2.075	5.929	<.001	7.123	10.353	<.001
FENRPG	0.639	1.862974	>.05	-0.09	-0.134	>.05
FONRPG	0.469	1,241	>.05	0.213	0.287	>.05
NFENRPG	2.995	8.557	<.001	12.475	18.132	<.001

Nota. Sólo las variables FEFA, FENRPG, FOFO y FONRPG cumplen con el criterio de normalidad.

ZAsim = valor Z de la asimetría; *p(Asim)* = valor p de la asimetría; *Zcurt* = valor Z de la curtosis; y *p(Curt)* = probabilidad del valor Z de la curtosis.

El análisis de los puntajes z de la asimetría u oblicuidad y de la curtosis refleja que sólo 4 variables cumplen con ambos criterios de normalidad (FEFA, FOFO, FENRPG y FONRPG). De las restantes variables sólo FAFO y FEFE cumplen con el criterio de la curtosis.

Tabla C2

Análisis de normalidad de las tres variables en los tres grupos experimentales sin corte de puntajes extremos

Variable	<i>D</i>	<i>gl</i>	<i>p</i>	<i>W</i>	<i>gl</i>	<i>p</i>
FEFA	0.089	48	0.2	0.961	48	0.114
FEFE	0.131	48	0.037	0.927	48	0.005
FENRPG	0.106	48	0.2	0.957	48	0.074
NFEFA	0.174	46	0.001	0.724	46	<.001
NFENFE	0.136	46	0.033	0.836	46	<.001
NFENRPG	0.187	46	<.001	0.719	46	<.001
FOFA	0.155	39	0.019	0.944	39	0.052
FOFO	0.077	39	0.2	0.974	39	0.485
FONRPG	0.087	39	0.2	0.972	39	0.425

Nota. D = Kolmogorov Smirnov; W = Shapiro Wilk.

Las pruebas de normalidad Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk reflejan comportamiento normal en las variables FEFA, FENRPG, FOFO y FONRPG, al igual que el puntaje z de los estadísticos de oblicuidad y curtosis.

Tabla C3

Análisis de varianza con prueba de Levene para ANOVA mixto si corte de puntajes extremos de las 3 condiciones en cada grupo

	F	gl1	gl2	p
FA	1.075	2	130	0.344
Esquema	1.59	2	130	0.208
NRPG	0.221	2	130	0.802

Tabla C4

Prueba de esfericidad para ANOVA mixto sin corte de puntajes extremos de las 3 condiciones en cada grupo

	Mauchly's W	Approx. X^2	gl	p-value	Greenhouse-Geisser ϵ	Huynh-Feldt ϵ	Lower Bound ϵ
Relaciones entre palabras	0.998	0.212	2	0.9	0.998	1	0.5

Tabla C5

Puntajes z de asimetría y curtosis de las 3 condiciones en cada grupo con corte de puntajes extremos a dos desviaciones estándar arriba de la media.

Estadístico	Asimetría	ZAsim	p(ZAsim)	Curtosis	Zcurt	p(ZCurt)
FEFA	-0.02	-0.06	p>.05	-0.32	-0.48	p>.05
FOFA	0.017	0.04	p>.05	-0.44	-0.59	p>.05
NFEFA	0.331	0.94	p>.05	-0.18	-0.26	p>.05
FEFE	0.352	1.03	p>.05	-0.72	-1.07	p>.05
FOFO	-0.178	-0.47	p>.05	-0.83	-1.12	p>.05
NFENFE	0.447	1.26	p>.05	-0.07	-0.09	p>.05
FENRPG	0.307	0.90	p>.05	-0.69	-1.02	p>.05
FONRPG	0.1	0.26	p>.05	-0.24	-0.32	p>.05
NFENRPG	0.338	0.95	p>.05	0.15	0.21	p>.05

Los puntajes Z de los valores de la oblicuidad o asimetría y de la curtosis sugieren que existe normalidad en los resultados de las variables dependientes en todas las condiciones, usando medias de medias como datos de entrada.

Tabla C6

Prueba de esfericidad

	Mauchly's W	Approx. χ^2	df	p	Greenhouse-Geisser ϵ	Huynh-Feldt ϵ	Lower Bound ϵ
Relaciones entre palabras	0.996	0.49	2	0.78	0.996	1	0.5

La Prueba de Mauchly indica que se cumple el supuesto de esfericidad (Chi2 = .491, p = .782).

Tabla C7

Puntajes z y Significancia Estadística de Asimetría y Curtosis de las 9 Variables Consideradas Como un Solo Factor Para ANOVA

Estadístico	Asimetría	ZAsim	p(ZAsim)	Curtosis	Zcurt	p(ZCurt)
FEFA	0.952	8.3509	p<.001	0.793	3.478	p<.001
FOFA	0.927	7.6612	p<.001	0.532	2.217	p<.05
NFEFA	0.937	7.5565	p<.001	0.232	0.939	p>.05
FEFE	0.994	7.7054	p<.001	0.98	3.798	p<.001
FOFO	0.843	6.1087	p<.001	0.195	0.709	p>.05
NFENFE	0.727	5.4254	p<.001	0.215	0.805	p>.05
FENRPG	1.716	14.3	p<.001	6.457	26.9	p<.001
FONRPG	1.168	9.7333	p<.001	1.318	5.492	p<.001
NFENRPG	0.817	6.6967	p<.001	0.492	2.016	p<.05

Como se puede apreciar en la tabla anterior, las distribuciones de las variables tienden a no cumplir con los valores de asimetría y curtosis asociados a la distribución normal, sólo la curtosis de las variables FENRPG, FOFO y FONRPG cumplen con el criterio de la curtosis (p>.05). El no cumplimiento de estos criterios puede verse influido por el gran número de observaciones, pues a más observaciones puede haber más diferencias significativas.

Tabla C8

Pruebas de Normalidad de las 9 Variables Consideradas Como un Solo Factor Para ANOVA

Variable	<i>D</i>	<i>gl</i>	<i>p</i>	<i>W</i>	<i>gl</i>	<i>p</i>
FEFA	0.102	455	<.001	0.94	455	<.001
FEFE	0.11	410	<.001	0.936	410	<.001
FENRPG	0.125	389	<.001	0.921	389	<.001
NFEFA	0.104	356	<.001	0.937	356	<.001
NFENFE	0.112	312	<.001	0.941	312	<.001
NFENRPG	0.075	332	<.001	0.96	332	<.001
FOFA	0.124	412	<.001	0.884	412	<.001
FOFO	0.117	413	<.001	0.914	413	<.001
FONRPG	0.091	399	<.001	0.953	399	<.001

Las pruebas Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk corroboran lo observado en la tabla que presenta los puntajes *z* de la oblicuidad y la curtosis: no se observa normalidad en la distribución de las variables dependientes. Este resultado puede ser también en parte debido a las numerosas observaciones de cada variable, pues los mismos datos, pero procesados como medias de medias si conservan la normalidad.

Anexos

Glosario

SOA: Stimulus Onset Asynchrony. La traducción técnica al español es Intervalo de sincronización; sin embargo, las siglas SOA en esta área de investigación son usadas como término técnico por los hispanoparlantes. Se refiere al tiempo que transcurre desde el momento en que se presenta la palabra facilitadora hasta el momento en que se presenta la secuencia de letras que constituyen el objetivo, que como ya se dijo, puede ser una palabra relacionada al facilitador, no relacionada, o una “no palabra”. En términos sencillos se refiere al tiempo que se da de oportunidad para que los mecanismos de recuperación preactiven los conceptos que tienen relación semántica con la palabra facilitadora (Neely, 1977). La longitud del SOA tiene soporte teórico y empírico. En base al modelo de atención de Posner y Snyder (1975) hay dos componentes de la atención que intervienen en la recuperación de información de memoria semántica, uno automático y uno de atención limitada; el primero es muy rápido y el segundo es lento. SOAs cortos se asocian con la facilitación semántica producto del mecanismo automático de la atención; SOAs largos se usan para identificar facilitación producto del segundo mecanismo atencional.

ISI: Inter Stimulus Interval. La traducción técnica al español es intervalo entre estímulos. Se refiere al tiempo que transcurre desde que se quita el facilitador hasta que se presenta el objetivo.

Tarea de decisión lexical: tarea experimental en la que los participantes deben responder si un estímulo es una palabra o no lo es, posterior a la presentación (típicamente) de una palabra facilitadora

Palabra facilitadora: primera palabra del par experimental (el nombre no asume que provoque facilitación, se refiere a la posición).

Palabra objetivo: segunda palabra del par experimental, es el estímulo ante el que el participante debe decidir si es o no es una palabra.

No palabra: al igual que la palabra objetivo, es el estímulo que aparece en segundo lugar en el par experimental, ante el cual el participante debe responder si es o no es una palabra.

Relación asociativa: relación entre pares de palabras cuya alta frecuencia de coocurrencia se asocia a tiempo de reacción muy rápido ante la palabra objetivo.

Red semántica natural. Técnica para recolectar las palabras con las que un grupo de personas definen un concepto. Se forma una red de palabras con conceptos principales o conjunto SAM y las palabras que definen a estos conceptos del conjunto SAM. Una misma definidora puede aparecer como definidora de más de un concepto principal.

Grupo experimental FE. Grupo que responde ante tres condiciones experimentales:

FEFA. Los pares de palabras están formados por facilitadores y objetivos relacionados asociativamente. Se usaron las mismas palabras en los tres grupos experimentales.

FEFE. Los pares de palabras están formados por dos palabras (facilitador y objetivo) de la red semántica natural. En algunos apartados aparece como FE condición de esquema. Fueron elegidas esperando efecto de facilitación.

FENRPG. Los pares de palabras están formados por palabras entre las que no se encontró relación, esperando que no exista facilitación al momento de responder ante la palabra objetivo.

Grupo experimental NFE. Grupo que responde ante tres condiciones experimentales:

NFEFA. Los pares de palabras están formados por facilitadores y objetivos relacionados asociativamente. Se usaron las mismas palabras en los tres grupos experimentales.

NFENFE. Los pares de palabras están formados por dos palabras (facilitador y objetivo) pero a diferencia del grupo FE, en este caso el facilitador no pertenece a la red semántica natural, sólo el objetivo pertenece. En algunos apartados aparece como "NFE condición de esquema". Fueron elegidas esperando que no hubiera efecto de facilitación, sin embargo, algunos resultados sugieren que si hay efecto.

NFENRPG. Los pares de palabras están formados por palabras entre las que no se encontró relación, esperando que no exista facilitación al momento de responder ante la palabra objetivo. Se usaron las mismas palabras en los tres grupos experimentales.

Grupo experimental FO. Grupo que responde ante tres condiciones experimentales:

FOFA. Los pares de palabras están formados por facilitadores y objetivos relacionados asociativamente. Se usaron las mismas palabras en los tres grupos experimentales.

FOFO. Los pares de palabras están formados por una palabra facilitadora que pertenece a la red semántica natural, pero la palabra objetivo no. En algunos apartados aparece como FO condición de esquema. Fueron elegidas esperando que no hubiera efecto de facilitación.

FONRPG. Los pares de palabras están formados por palabras entre las que no se encontró relación, esperando que no exista facilitación al momento de responder ante la palabra objetivo. Se usaron las mismas palabras en los tres grupos experimentales.

Serendipity. Hallazgo o resultado no esperado pero que se le reconoce valor dentro del experimento.