



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

FACULTAD DE PSICOLOGÍA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

**PRIMING MEDIADO SEMÁNTICO-ASOCIATIVO EN  
INFANTES DE 24 MESES DE EDAD: UN ESTUDIO DE  
RASTREO OCULAR**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADA EN PSICOLOGÍA

PRESENTA  
**LILIANA FERNÁNDEZ ALEJO**

DIRECTORA DE TESIS  
**DRA. NATALIA ARIAS TREJO**

REVISOR DE TESIS  
**DR. ISRAEL VACA PALOMARES**

SINODALES  
**DR. RIGOBERTO LEÓN SÁNCHEZ**  
**DRA. AZALEA REYES AGUILAR**  
**DRA. MAURA JAZMÍN RAMÍREZ FLORES**



Ciudad Universitaria, Ciudad de México, 2022

Los datos de esta investigación fueron obtenidos con el apoyo del proyecto PAPIIT-IN303221 “Efecto de la restricción oracional y la similitud de palabras en la actividad electroencefalográfica anticipatoria”.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## ***Reconocimiento***

Esta tesis se realizó en el Laboratorio de Psicolingüística perteneciente a la Facultad de Psicología, UNAM, con el apoyo del proyecto PAPIIT número IN303221 “Efecto de la restricción oracional y la similitud de palabras en la actividad electroencefalográfica anticipatoria”.

## ***Agradecimientos***

A la Universidad Nacional Autónoma de México, a sus académicos, a la comunidad, sus instalaciones y recursos, que ha sido la razón por la que he logrado llegar hasta aquí. Soy la persona que más orgullosa está de llamarse universitaria.

A la Dra. Natalia Arias, por haberme abierto las puertas de su laboratorio, por confiar en mis capacidades y brindarme mayores herramientas. Le agradezco por su apoyo, por no dejarme atrás, por estos años de aprendizajes y ser un ejemplo de mujer líder.

Al Dr. Israel Vaca, le agradezco su ánimo para hacer un buen trabajo y estar dispuesto a apoyarme a lo largo de este tiempo. Su calidez y confianza han sido de gran ayuda para mí.

A los demás integrantes de mi sínodo: a la Dra. Maura Ramírez, por su disposición y dedicación a apoyarme en este proceso, y claro que por haber sido fuente de conocimientos durante la carrera; al Dr. Rigoberto León, por su amabilidad e interés por mi proyecto; a la Dra. Azalea Reyes, por su gentil apoyo y valiosas observaciones; y, adicionalmente, quiero incluir al Mtro. Armando Angulo, por todo su apoyo a lo largo de este proceso, no sólo como guía, profesor y acompañante, sino como amigo, valoro cada minuto compartido. A todos ustedes, toda mi admiración y agradecimiento.

A mi familia, a cada uno de ellos, por sembrar valores en mí y llenarme de momentos que han formado a la persona que soy hoy. En especial a mis papás: a María Guadalupe Liliana, la mujer amorosa que a través de su cariño me ha guiado a conseguir mis metas y se ha esforzado por verme crecer; y a Jenaro, el hombre noble que a través de su cariño me ha brindado las herramientas necesarias para seguir adelante en mis estudios; ambos han hecho de mí una persona orgullosa de quien soy y de tenerlos en mi vida. Además, a mis hermanos: a Norma, mi compañera de vida, esa persona que siempre me modeló cómo se tiene que salir

adelante, ser proactivo y salir adelante, una mujer llena de fortaleza; y a Tony, mi protector, quien me modeló a ser una buena persona, echarle ganas a la vida y a hacer las cosas bien, un hombre lleno de generosidad. Además, y con mucho cariño, a mis abuelos, a Lucina y a Adrián, así como a la demás familia que me dieron: Adri, Jorge, Pily (siempre estarás con nosotros), Chris, Dodo, Junior, Emi y Regina; y la familia que nos eligió: Ale, Jenny, Ollin y Lalito; todos mis valores son firmes gracias a ustedes. Los amo, gracias.

A todos los miembros del Laboratorio de Psicolingüística, por su apoyo, conocimientos y amistad; antes, durante y después de haber llegado, cada uno aportó a mi formación, me hicieron sentir acompañada y motivada a seguir. Cada uno de ustedes dejó una huella dentro de este proyecto de tesis y sin duda los tengo bien presentes. Especialmente a Fer, a Mine y a Lili, por las risas y las pláticas, su compañía ha seguido y deseo siga a lo largo de la vida. Fer, gracias inifinitas a ti, no solo me enseñaste cuando lo necesité, sino que también me acompañaste en tantos momentos de mi vida, me escuchaste, me brindaste un hombro y me animaste cuando lo necesité, incluso me enseñaste de la vida, alimentaste mi curiosidad y me diste paz y calma en todo momento, te quiero.

A mis amigos, quienes han estado alentándome y acompañando en este proceso, por hacerlo más feliz, por las risas, por las ilusiones de vernos crecer, por todo. Gracias a mi amiga de la vida, a mi pequeña Gaby, vernos en esta etapa me hace muy feliz; gracias a Andhi y Santy que me motivaron como nadie, e incluso es gracias a ustedes que el camino fue el más divertido y lleno de aprendizajes, les quiero mucho, mis alquinos; gracias a Alex, mi mejor amigo y pareja; gracias a Karly por su amistad estos últimos años y quien ansiaba que terminara mi tesis, esa motivación fue importante; a Karencita y todas mis amigas de CCH Sur y de la Facultad que han permanecido en este trayecto, las quiero; a mis amigos de Eliel por mantener mi esperanza grande, incluyendo a JP; y a todos los amigos que fueron fuente de motivación en este camino, mi cariño siempre.

## Tabla de contenido

Resumen.....	1
1. Procesamiento Léxico-Semántico En Infantes.....	2
Sistema Léxico-Semántico.....	2
Efecto <i>Priming</i> Semántico.....	4
Efecto <i>Priming</i> Mediado Semántico.....	8
Modelos de la Propagación de la Activación en la Memoria Semántica.....	11
2. Rastreo Ocular y Pupilometría como Indicadores del Procesamiento Léxico-Semántico en Infantes.....	17
Movimientos oculares.....	20
Dilatación pupilar.....	22
3. Justificación.....	26
Objetivo general.....	28
Objetivos específicos.....	28
Hipótesis general.....	29
Hipótesis específicas.....	29
4. Método.....	30
Diseño de investigación.....	30
Variables de estudio.....	30
Independientes.....	30
Dependientes.....	30
Participantes.....	31
Reclutamiento de participantes.....	31
Instrumentos.....	33
Estímulos.....	34
Auditivos.....	37
Visuales.....	37
Distribución espacial por ensayo.....	38
Distribución temporal por ensayo.....	39
Diseño experimental.....	41
Procedimiento general.....	43
5. Resultados.....	45
Codificación y limpieza de datos.....	46

Obtención de medidas de análisis.....	48
Análisis de Proporción de Mirada al Blanco .....	49
Identificación del tipo de Efecto <i>Priming</i> Mediado y Correlación con el Vocabulario .....	51
Análisis del Tamaño Pupilar entre condiciones y Correlación con el Vocabulario .....	53
Resumen de resultados .....	55
6.    Discusión y Conclusiones.....	57
Proporción de Mirada al Blanco (PMB).....	58
Dilatación Pupilar .....	61
Tamaño del vocabulario .....	63
Contribuciones.....	64
Limitaciones .....	64
Conclusiones.....	65
7.    Referencias .....	67
8.    Apéndices .....	72
Apéndice 1. Cartel empleado para invitar a los padres a formar parte de este proyecto de investigación .....	72
Apéndice 2. Consentimiento informado.....	73
Apéndice 3. Cuestionario sociodemográfico.....	74
Apéndice 4. Ejemplo reporte de resultados .....	76
Apéndice 5. Secuencias resultantes del contrabalanceo realizado a los ensayos presentados en ambas condiciones .....	77

## Resumen

El vocabulario se almacena y organiza en la memoria semántica. El efecto *priming* mediado informa conductualmente el alcance de la propagación de la activación de las representaciones mentales de palabras relacionadas a diferentes niveles (p.ej., semántico-fonológico) o en el mismo nivel (p.ej., semántico-asociativo) cuando el blanco es activado por un *prime* a través de un mediador. Anteriormente se ha encontrado evidencia de que a los 24 meses de edad en los infantes hay propagación del nivel fonológico al semántico (p.ej., en la sucesión galleta [*prime*] – gato [mediador] - perro [blanco], pero no al revés (p.ej., perro [*prime*] – gato [mediador] - galleta [blanco]). Por lo que, se cuestiona si la activación se puede propagar libremente dentro del mismo nivel, el semántico.

La tarea tipo *priming* mediado se implementó bajo el Paradigma Intermodal de Atención Preferencial; se presentó un par de imágenes (blanco y distractor) y el sonido previo de una palabra en la pantalla de un rastreador ocular que brinda datos del posicionamiento de la mirada y de pupilometría. Las secuencias se conformaron de 4 ensayos de condición Relacionada (R; p.ej., gato-queso, mediadas por *ratón* que no se presentó ni visual ni auditivamente) y 4 de No Relacionada (NR; p.ej., papel-queso). En la condición Relacionada el estímulo *prime* (auditivo) tuvo una relación semántica (misma categoría) y asociativa (contextual) con el mediador (que no se presenta ni visual ni auditivamente), y éste tuvo relación exclusivamente asociativa con el blanco. En la condición No Relacionada no existió relación ni asociativa ni semántica entre el *prime* y el blanco.

Se hipotetizó un efecto *priming* de facilitación por una mayor proporción de la mirada al blanco (PMB) y una menor dilatación pupilar en la condición R, en contraste con la NR. Los resultados mostraron menor PMB y mayor dilatación pupilar en los ensayos R que en los NR, discutidos como una propagación de la activación modulada por mecanismos inhibitorios que favorecían procesos cognitivos más efectivos conforme el tamaño del vocabulario aumenta.

**Palabras clave:** Desarrollo del lenguaje, priming mediado, infantes, léxico-semántico, rastreo ocular

## 1. Procesamiento Léxico-Semántico En Infantes

Los propósitos del presente capítulo son (1) describir conceptualmente el procesamiento léxico-semántico; (2) presentar el efecto *priming* mediado y su estudio en etapas tempranas del desarrollo del sistema léxico-semántico; y (3) describir brevemente los conceptos y modelos que dan aporte teórico al procesamiento del léxico a nivel semántico a partir de la activación de las redes léxico-semánticas.

### Sistema Léxico-Semántico

Las palabras son las unidades del vocabulario, estas unidades de información son guardadas o almacenadas en la memoria. El vocabulario, por tanto, son todas las palabras que una persona conoce, denominado léxico mental, o también conocido como almacén mental de palabras (Carreres-Lacasa, 2015). El almacenamiento del léxico mental se da específicamente en la memoria semántica, que organiza dicha información, así como las relaciones entre ellos, para su posterior recuperación al activar tales representaciones mentales (Tulving, 1972; Meyer y Schvaneveldt, 1976; Wojcik, 2018).

La relación entre memoria y lenguaje al momento de procesar las palabras es importante, pues en tanto que haya un proceso eficiente en una, la habrá en la otra. El trabajo de Wojcik (2018) refleja esta relación al sugerir que para procesar las palabras en la memoria, éstas se organizan y estructuran para dar eficiencia al procesamiento léxico. La investigadora Wojcik señala en su revisión que la organización del sistema “léxico-semántico” afecta los procesos tempranos de comprensión, producción y aprendizaje del lenguaje. En este sistema, las palabras tienen conexiones entre ellas, formando una especie de red. Por consiguiente, en el sistema léxico-semántico cuando un concepto es recuperado a partir de la memoria semántica, como podría ser el escuchar o recordar la palabra “mesa”,



las palabras que se le relacionan por sus rasgos semánticos (por ejemplo, “silla”), también se activan o ponen en procesamiento (Collins y Loftus, 1975; McNamara, 2005).

Las palabras en las redes léxico-semánticas se relacionan a partir de sus características semánticas. McNamara (2005) distingue dos tipos de interacciones o relaciones a nivel semántico, las de tipo semántico<sup>1</sup> y las de tipo asociativo. Las relaciones semánticas se refieren a relaciones de significado entre palabras, pues pertenecen a una categoría semántica en común. Ejemplos de esto son las palabras “gato” y “ratón”, tienen una relación semántica porque pertenecen a la categoría “animales”, así como “mano” y “pie” pertenecen a “partes del cuerpo”. Mientras que las relaciones asociativas representan un grado de co-ocurrencia alto entre palabras en un contexto dado. Por ejemplo, “queso” y “ratón”, dado que ambos se pueden encontrar en el mismo contexto, o un ejemplo más común es “perro” y “hueso”. Para mayor claridad en cuanto a los tipos de relaciones semánticas que se presentan en este trabajo, en la Tabla 1 se aprecian las características de ambos tipos de relaciones descritas anteriormente.

**Tabla 1**

*Tipos de relaciones semánticas*

Tipo de relación	Pares de palabras	Característica
Semántica	Gato – Ratón; Mano – Pie	Pertenecen a la misma categoría
Asociativa	Queso – Ratón; Perro – Hueso	Co-ocurren en el mismo contexto

---

<sup>1</sup> Este tipo de relación entre palabras también es conocida como “semánticamente pura”, “categórica” o “taxonómica”. En la presente tesis se usará exclusivamente “relación semántica”.

En infantes, los estudios sobre el desarrollo de su vocabulario (Castañeda, 1999; Navarro, 2003), distinguen dos etapas de la adquisición del lenguaje denominadas etapa preverbal y etapa verbal. La primera etapa abarca principalmente el primer año de vida y se caracteriza por la emisión de sonidos como el llanto, la risa o el balbuceo, en tanto que la segunda etapa comienza entre los diez y los quince meses de edad, momento en que comienzan a producir sus primeras palabras (Golinkoff y Hirsch-Pasek, 2001). Por lo que, la primera palabra que dice un bebé se produce gracias a los antecedentes de la etapa preverbal. Es decir, muchos de los intercambios sociales en los que el infante preverbal participa son antecedentes importantes del proceso de adquisición de su vocabulario.

Es importante mencionar que el desarrollo de la comprensión y la producción de palabras no avanzan de igual forma. Al respecto, el autor Owens (1993) señala que, a pesar de las variaciones individuales, los infantes de entre 12 y 18 meses adquieren un vocabulario comprensivo que llega a ser hasta cuatro veces mayor que el vocabulario productivo. En tanto, Goldfield y Reznick (1990) concluyen que es alrededor de los 18 meses de edad, en la etapa verbal, que se observa un incremento significativo en la producción del vocabulario de los infantes respecto al tamaño de su vocabulario anterior, fenómeno llamado “explosión del vocabulario”.

### **Efecto *Priming* Semántico**

La estructura del léxico mental y el procesamiento de las palabras en la memoria semántica se comenzó a estudiar en gran medida en población adulta a través de tareas tipo *priming*. El efecto *priming* es un fenómeno que se observa como “una mejora en el rendimiento de una tarea perceptiva o cognitiva, en relación con una línea base, a causa del contexto o la experiencia previa” (McNamara, 2005, p. 3). Las tareas tipo *priming* a nivel semántico estudian en concreto los efectos observados cuando se presenta de forma

secuencial un par de palabras que se relacionan por sus rasgos semánticos: primero una palabra denominada “*prime*” seguida de una palabra objetivo denominada “blanco”. El efecto puede resultar en la facilitación del reconocimiento de la palabra blanco o en la interferencia de su reconocimiento (McNamara, 2005). Por ejemplo, en la tarea de decisión léxica (TDL) de Meyer y Schvaneveldt (1971), pidieron a participantes indicar si una palabra era o no real, ante la cual encontraron que las respuestas eran más rápidas y precisas cuando eran presentadas palabras relacionadas, por ejemplo “doctor-enfermera” que cuando se presentaban palabras no relacionadas, por ejemplo “pan-enfermera”; en el primer caso, la palabra *prime* como “doctor” facilita el reconocimiento de la palabra blanco “enfermera” debido a la relación semántica entre ambas, en comparación con ensayos donde se presentaba alguna palabra no relacionada como “mantequilla”.

Existen otros tipos de tareas experimentales que denotan la influencia del efecto *priming*, como las tareas de nombramiento donde se les pide a los participantes que nombren la palabra blanco en voz alta (p. ej., “perro”) esperando que, si la palabra *prime* (p. ej., “gato”) tiene alguna relación semántica o de otro tipo con la palabra objetivo, entonces será nombrada más rápido y con menos errores que si se presenta una palabra *prime* no relacionada (p. ej., “mesa”).

Vivas (2009) señala que el efecto que se observa en las tareas tipo *priming* semántico es consecuencia de las relaciones de significado entre los conceptos (p. ej., perro-gato). Los estudios del efecto *priming* específicamente en infantes toman en cuenta su desarrollo verbal, ya que comprenden más palabras de las que pueden decir. Algunos estudios se basan en medidas conductuales como la preferencial visual y otros en medidas fisiológicas como los registros de la actividad eléctrica cerebral. En el caso de la preferencia visual, el Paradigma de Atención Preferencial Intermodal (PIAP) de (Golinkoff

et al., 1987) se ha adaptado para estudiar el efecto *priming*, es decir, tareas tipo *priming*, la cual consiste en el estudio de la respuesta ocular ante la presentación visual en una pantalla del estímulo de interés o blanco en relación con el estímulo mostrado previamente, o *prime*. Las respuestas electrofisiológicas del cerebro de infantes ante tareas tipo *priming* medidas por medio del registro de potenciales relacionados a eventos o *event-related potentials* (ERP). En este tipo de técnica, se registra en componente negativo alrededor de los 400 ms después de la aparición de un estímulo (N400), el cual se relaciona con el procesamiento de la información semántica (Kutas y Federmeier, 2000).

Comenzando con los estudios con el PIAP, Arias-Trejo y Plunkett (2009) midieron respuestas conductuales ante una tarea de tipo *priming* semántico. Presentaron a infantes auditivamente una palabra *prime* (p. ej., gato) seguida de la palabra blanco (p. ej., perro) con relación semántica doble (tanto semántica como asociativa), acompañada de un par de imágenes correspondientes con el estímulo blanco y una que fungía de distractor (p. ej., perro y camión). Los infantes de 21 meses miraron más al blanco cuando éste tenía una relación semántica doble o semántica-asociativa con el *prime* a comparación de los pares no relacionados; sin embargo, este efecto *priming* semántico no se presentó en los infantes de 18 meses. Similarmente, el estudio de Styles y Plunkett (2009) con el PIAP resultó con un efecto *priming* semántico en los infantes de 24 meses de edad, y de nuevo, no con los de 18 meses. Posteriormente, Arias-Trejo y Plunkett (2013) informan que es alrededor de los 24 meses de edad que el efecto *priming* se presenta cuando los pares de palabras presentan un sólo tipo de relación, ya sea semánticamente (p. ej., perro-caballo) o asociativamente (p. ej., perro-hueso), mientras que a los 21 meses únicamente muestran efectos *priming* semánticos cuando existe una relación semántica doble. Por lo tanto, es hasta los dos años

de edad que los sistemas léxico-semánticos de los infantes logran activar palabras relacionadas ya sea por sus características semánticas o asociativas.

Ahora, en cuanto a las medidas electrofisiológicas con ERP, el registro del componente N400 en el estudio del efecto *priming* semántico han detectado reducción en la amplitud de dicho componente cuando existe relación semántica entre las palabras. Por ejemplo, ante la aparición previa de “abeja” con relación asociativa, o la palabra “azúcar” con relación semántica a una palabra de interés como “miel” (Kutas y Federmeier, 2000). Similarmente, Torkildsen et al. (2007) encontraron en niños de 24 meses una disminución de la amplitud del componente N400 ante pares de palabras de la misma categoría como perro-caballo, a diferencia de las palabras no relacionadas como perro-barco, esto mientras escuchaban dichos pares de palabras. Por su parte, Rämä et al. (2013) informaron un efecto similar de dicho componente ante palabras semánticamente relacionadas en niños de 24 meses durante una tarea de *priming* auditivo. Estos efectos de *priming* semántico observados con el componente N400 sugieren que la activación de características semánticas relacionadas con la palabra principal como “perro” ayuda al procesamiento del blanco relacionado “caballo”.

Ambas medidas presentadas aquí han sido de gran aporte al conocimiento del procesamiento léxico-semántico gracias a tareas tipo *priming*; sin embargo, este efecto ha tenido modificaciones que igualmente aportan un acercamiento al entendimiento del flujo de la información en la memoria semántica; ya que, de acuerdo con los modelos en red de la memoria semántica, las palabras se relacionan unas con otras y éstas a su vez con otras más, formando una red de conexiones entre palabras donde la activación de las representaciones de los conceptos se propaga, no se limita a un par de conceptos.

## **Efecto *Priming* Mediado Semántico**

Partiendo de un sistema léxico-semántico que organiza el vocabulario en redes que ubican conceptos más cercanos unos que otros y, además, los modelos de propagación de la activación proponen que al evocarse se propaga su activación a esos conceptos más cercanos y posteriormente a otros más alejados, se ha explorado la activación de conceptos con más de un nodo de por medio. Aquí un ejemplo: león  $\rightarrow$  *tigre*<sup>2</sup>  $\rightarrow$  rayas, donde león y tigre tienen una relación semántica, mientras que tigre y rayas se relacionan asociativamente. McNamara (1992) utilizó este mismo ejemplo en su estudio con tareas tipo *priming*, además de relaciones de hasta cuatro nodos, como melena  $\rightarrow$  león  $\rightarrow$  tigre  $\rightarrow$  rayas. En ambos ejemplos presentó el primer y último estímulo. Es decir, en el primer ejemplo (león  $\rightarrow$  tigre  $\rightarrow$  rayas) “león” fue el estímulo *prime* y “rayas” el estímulo blanco, mientras que para el segundo ejemplo (melena  $\rightarrow$  león  $\rightarrow$  tigre  $\rightarrow$  rayas) “melena” fue el *prime* y “rayas” el blanco. Este autor encontró que cuanto mayor eran los nodos intermedios, el efecto *priming* era menor. De tal forma que, en cuanto mayor sea la distancia debido al aumento de nodos o palabras intermedias, habría menor efecto *priming* (McNamara, 1992; 2005).

En el caso de una relación mediada semánticamente, la activación del concepto “gato” alcanzaría a activar a otro que no está relacionado directamente con este primero, como “queso”, por medio de un tercer nodo o un mediador, como “ratón” que sí se relaciona con ambos. En el caso de gato-ratón hay una relación semántica, mientras que en el par ratón-queso existe una relación asociativa. De tal forma que una relación mediada

---

<sup>2</sup> Las palabras mediadoras entre el *prime* y blanco se representarán en estilo de fuente cursiva, pues no se presentan ni visual ni auditivamente.

semántica no supone el paso directo de “gato” a “queso” en una red léxico-semántica. Es decir, no hay un enlace entre ambos nodos, pero sí los hay entre “gato” y “ratón”, así como entre “ratón” y “queso”, ambas a nivel semántico.

Todo esto pasa a nivel semántico, aunque vale la pena entender que el procesamiento léxico abarca tanto la comprensión como la producción del lenguaje. Esto implica una interacción entre diferentes niveles de procesamiento. A saber, estos niveles procesan las características morfológicas, sintácticas, fonológicas y semánticas de las palabras (Farrell, 2012; Dell, 1986). Dell (1986) propone que la activación léxica fluye en tres distintos niveles de procesamiento: el nivel conceptual implicado en los rasgos semánticos, el nivel léxico donde las palabras son activadas y el nivel fonológico donde se procesa la información fonológica de las palabras. Así, habría establecimiento de relaciones entre diferentes niveles (p. ej., del nivel semántico al fonológico y del fonológico al semántico).

El efecto *priming* típicamente es observado como facilitador en las tareas de *priming* semántico con adultos e infantes. Por ejemplo, en las TDL el tiempo de respuesta para “gato” es más rápida y precisa si su aparición es precedida por “perro”, en contraste con “puerta” que no tendría relación. De acuerdo con Chow, et al. (2016), en las tareas con paradigmas como el PIAP, la facilitación se muestra como respuestas de fijación de la mirada dirigidas mayor tiempo hacia la imagen blanco cuando es precedida por una palabra relacionada, en comparación de una palabra no relacionada. En cambio, un efecto de interferencia sería lo opuesto, con tiempos de respuesta menores en las TDL y con tiempos de fijación de la mirada menores cuando sí hay relación entre la palabra *prime* y el blanco.

En relación con estos efectos tipo *priming* mediado encontrados en población infantil, dos estudios pioneros (Mani et al., 2012; Angulo-Chavira y Arias-Trejo, 2018) que

han cuestionado la activación entre conceptos (estímulo *prime* y blanco) en ambas direcciones (*prime*-blanco y blanco-*prime*) lo han hecho entre niveles (del semántico al fonológico y del fonológico al semántico) gracias al efecto *priming* mediado (*prime*-mediador-blanco), demostrando la interacción entre diferentes niveles de procesamiento, del nivel fonológico al semántico a los 24 y 30 meses de edad y en dirección semántico a fonológico únicamente en infantes de 30 meses.

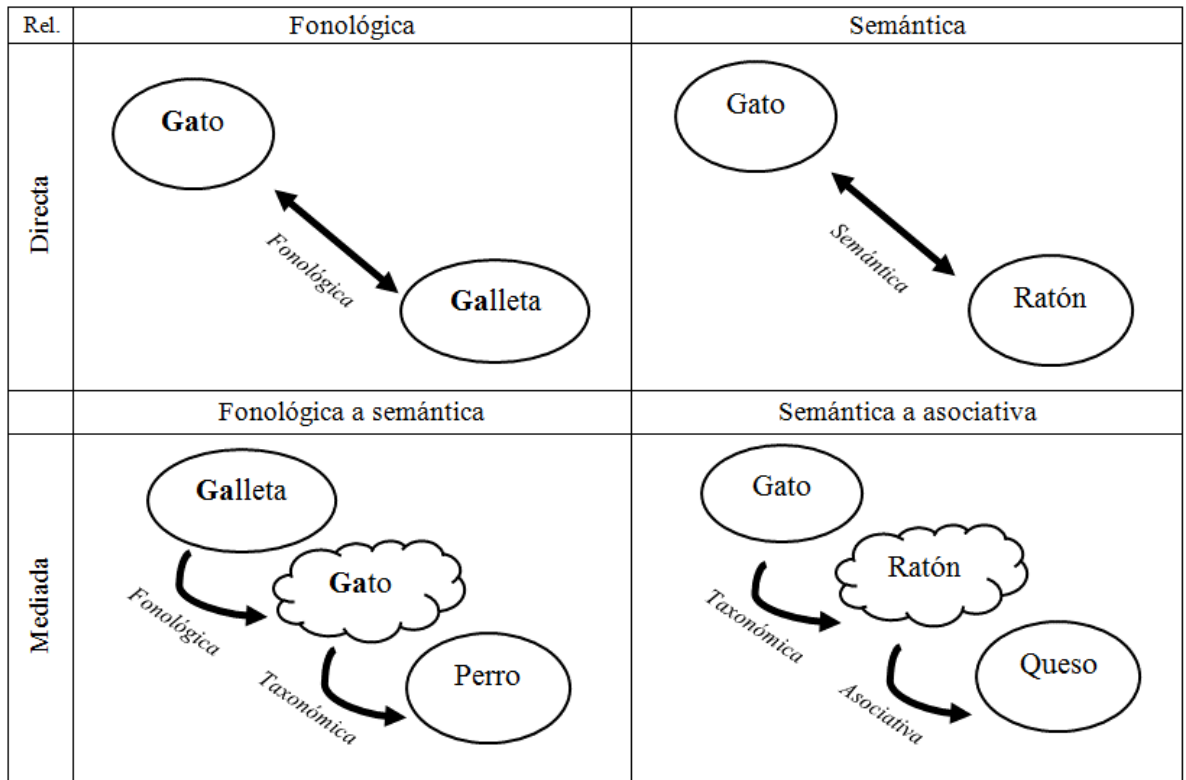
En el estudio de Angulo-Chavira y Arias-Trejo (2018) se observó un contraste en la estructura léxica de los infantes de 30 meses que lograron un fácil acceso a los estímulos blanco cuando estaban relacionados de forma mediada por el *prime* del nivel semántico al fonológico (p. ej., “perro-*gato*-galleta”) y no así los infantes de 24 meses; sin embargo, en la dirección contraria, del nivel fonológico al semántico (p. ej., “galleta-*gato*-perro”), sí hubo una facilitación en ambos grupos de edad. Por lo tanto, parecieran haber algún mecanismo inhibitorio que se opone a la libre activación de los conceptos.

Retomando, el vínculo o enlace entre un par de palabras o nodos podría ser una relación directa (p. ej., gato-galleta, relación a nivel fonológico; gato-ratón, relación a nivel semántico) o una relación mediada, por una palabra intermedia (p. ej., *ratón*), entre la activación inicial del *prime* (p. ej., gato) y el blanco (p. ej., queso) (ver Figura 1) que brinda la oportunidad de conocer el flujo de activación entre niveles de procesamiento o incluso conocer dicho flujo en el mismo nivel.

### **Figura 1**

*Ejemplos de relaciones directas y mediadas a nivel fonológico y semántico*





Nota. Rel.: relación.

### Modelos de la Propagación de la Activación en la Memoria Semántica

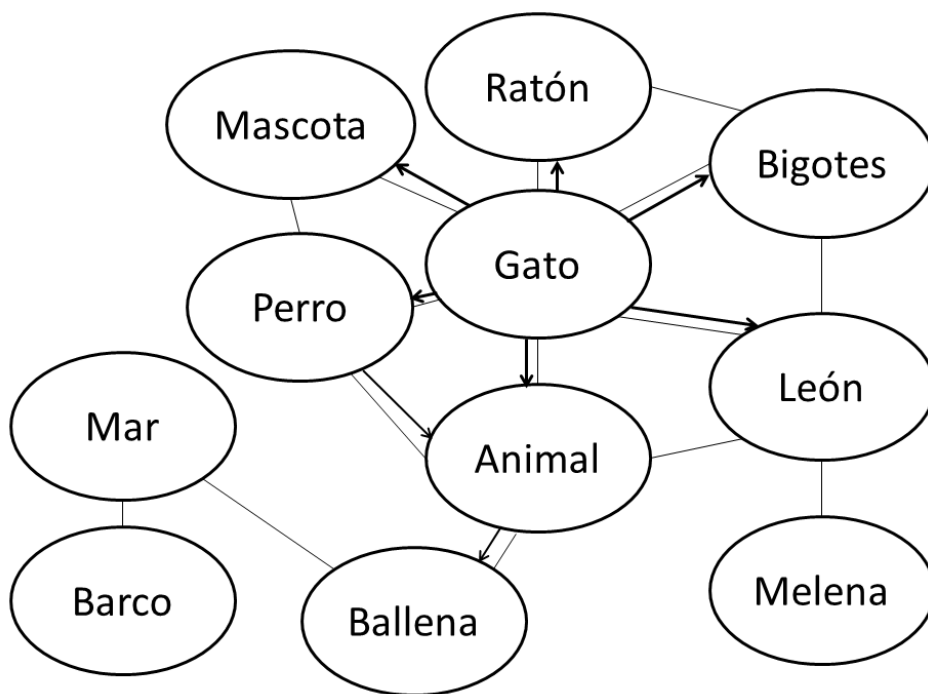
Los modelos tradicionales que han intentado dar explicación al procesamiento de la memoria semántica son los llamados “modelos en red” (Vivas, 2009), dada la estructura que le otorgan al sistema léxico-semántico. Posteriormente, estos modelos explicaron el acceso a los conceptos del sistema léxico-semántico al ser activado a partir de la propagación de la activación de un nodo inicial que viaja por las diferentes interconexiones de la red.

En primer lugar, está el Modelo de Propagación de la Activación, de los psicólogos estadounidenses Collins y Loftus (1975). Este modelo asume que la organización de los conceptos se da en una red con base en la distancia o similitud semántica. De esta forma, para que la activación sea significativa en otro nodo además del que se activó inicialmente,

se debe considerar la cantidad de interconexiones entre ambos nodos, así como la magnitud o fuerza de asociación entre ambos. A continuación, un breve ejemplo, de acuerdo con la Figura 2 donde la activación de un concepto como “gato” (al centro del esquema) se enlaza o relaciona con otros conceptos que comparten rasgos semánticos como “perro”, “bigotes”, “mascota”, entre otras. A estos otros conceptos se propaga la activación inicial, contrario a un concepto como “barco” (ubicado al extremo izquierdo inferior del esquema), nodo al cual podría no llegar activación del nodo inicial dado su distanciamiento en la red semántica al no compartir rasgos semánticos.

**Figura 2**

*Representación esquemática de la relación entre conceptos en una red semántica*



*Nota.* Las líneas indican la relación, las flechas corresponden al flujo de la propagación de la activación (Collins y Loftus, 1975). Elaboración propia.

Collins y Loftus (1975) proponen que la activación inicial decrece al dispersarse a través de los distintos nodos relacionados con el inicial de forma inversamente proporcional

a la fuerza del vínculo que los une. Es decir, si una asociación es fuerte entre nodo y nodo, decaerá poco a poco propagando la activación inicial primero entre los nodos más cercanos hasta disminuir la activación inicial. En la Figura 2 podemos observar un ejemplo no exacto, pero ilustrativo, donde a partir de la activación inicial del concepto “gato” hay una propagación de esa activación a conceptos cercanos como “perro”, al igual que a conceptos menos cercanos por compartir menos rasgos semánticos como “león”. Posteriormente, la activación que llegó al concepto “animal” podría seguir su flujo hacia “ballena” debido a la relación existente, aunque con menor magnitud. Esto generaría menor propagación de la activación inicial (en “gato”) hasta quedar con poca o casi nula activación al concepto “mar” desde el nodo “ballena”, y mucho menos de “mar” a “barco”. Asimismo, debido a la naturaleza serial del procesamiento central humano, Collins y Loftus (1975) argumentan que cuando se procesa un concepto nuevo, la activación se pierde por dos razones: decayó con el tiempo y/o la proporción de la activación inicial se dispersa entre cada nodo que recorre en la red.

El modelo anterior proporciona y describe los elementos que podrían dar explicación al procesamiento semántico de las tareas que estudian el efecto *priming*. Esto es, describe la existencia de una red semántica en la que se encuentran enlazados los conceptos por relaciones a nivel semántico. Dichos enlaces dan paso a la propagación de la activación de un nodo o concepto a lo largo de la red hasta que disminuye su activación inicial. Por lo tanto, la propagación facilita el reconocimiento de un concepto que está relacionado (semánticamente) con uno presentado anteriormente.

En segundo lugar, se describe el Modelo ATC\* (*Adaptive Control of Thought; Control Adaptativo del Pensamiento*) de Anderson (1983), el cual inició como explicación pensada para la conducta humana en general, aunque igualmente se centra en las

habilidades cognitivas como lo es la memoria semántica. Este modelo, al igual que el de Collins y Loftus (1967), retoma la propagación de la activación de un nodo (concepto, imagen o proposición), el cual tarda cierto tiempo para dispersarse a otro concepto. Adicionalmente, el modelo ACT\* determina que la propagación es extremadamente rápida. En el libro de McNamara (2005, p. 15) se describen las características de este modelo con tasas del orden de 1 ms por enlace, o de nodo en nodo. De modo que deja de existir propagación si se retira la fuente de activación por el decaimiento de la activación tan rápido. Además, Anderson (1983) asume que el tiempo que permanece activado el nodo inicial depende de la atención lograda por la percepción momentánea del estímulo u otra fuente que demande atención, manteniéndose entre 400 y 500 ms posteriores por el decaimiento de la activación (McNamara, 2005, p. 16). Por último, la dirección de la propagación puede ir de regreso a su origen y de nuevo al nodo con el que establece relación; en otras palabras, se genera una reverberación.

Ambos modelos coinciden en que la recuperación de información de la memoria semántica requiere la activación de su representación mental, visualizando dicha información en una red donde a cada concepto le corresponde un nodo. Asimismo, la activación de un concepto se extiende de ese nodo a otros nodos que comparten alguna relación. Esa estimulación o activación que reciben los demás nodos puede provenir de diferentes fuentes y en diferentes magnitudes, por lo que se podría obtener un sobrante que denominan *activación residual acumulada* (Collins y Loftus, 1975). De esta forma, en tanto más activación residual se acumule en un nodo, se facilita la posterior recuperación de ese concepto. Un ejemplo podría ser la representación visual del concepto “canario” que activa una representación mental que corresponde a un nodo relacionado con otros nodos como “ave” y “animal”, y por último, esas representaciones activas tras la propagación de la

activación del primer nodo favorecen el reconocimiento rápido de la palabra “avestruz” si ésta se presenta posteriormente, en comparación con no haber tenido esa primera activación.

En definitiva, ambos modelos dan aporte teórico a la explicación del procesamiento semántico, aunque las diferencias anteriormente expuestas podrían conducir a resultados diversos. Por tanto, ahora el texto se enfocará más sobre el tipo de tarea experimental que pretende explorar la activación entre los conceptos del sistema léxico-semántico desde edades tempranas.

En suma, sabemos que a los 24 meses de edad el vocabulario comprensivo excede al productivo. Asimismo, todas estas palabras se organizan en la memoria semántica, la cual tiene la característica temporal de almacenamiento a largo plazo. Las tareas que involucran el efecto *priming* semántico sirven como aproximaciones que dan muestras de la organización léxica-semántica. Y tal organización descrita por los modelos de red de la memoria semántica refiere que para el procesamiento semántico se requiere la activación de la representación mental de los conceptos. Cada concepto se enlaza con otros conceptos formando una red a partir de relaciones semánticas. Por tanto, si bien hay una propagación de la activación de un concepto a otro directamente relacionados, se presupone que la activación continúa su flujo a los siguientes conceptos que establecen relación semántica. Esto es, se puede llegar a activar un concepto más allá del que inicialmente se activó debido a que dicha activación se propagó a una palabra conocida como mediadora. En los infantes de 24 meses se ha demostrado la existencia del efecto *priming* puramente semántico y puramente asociativo. Además, las relaciones mediadas han sido identificadas en los infantes de 24 meses entre niveles de procesamiento (del nivel semántico al fonológico). Pero en la presente tesis se busca enfocarse en el procesamiento semántico que, de

explorarse, aportaría información al procesamiento y la organización de las redes léxico-semánticas.

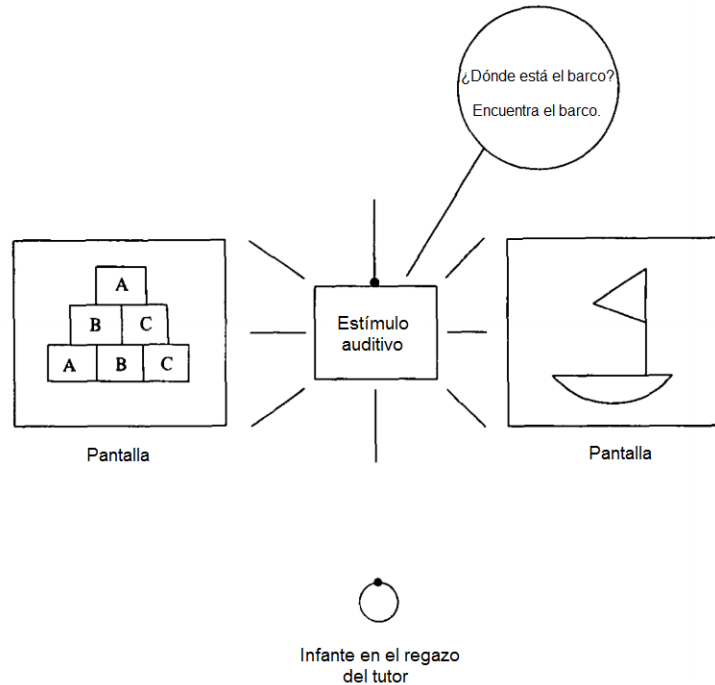
## **2. Rastreo Ocular y Pupilometría como Indicadores del Procesamiento**

### **Léxico-Semántico en Infantes**

La investigación en torno al procesamiento del lenguaje en infantes ha recurrido a diversas técnicas y tecnologías para lograr objetivos en específico. Los estudios con población infantil han requerido considerar la reducida duración de la atención que prestan hacia los ensayos experimentales. Una de las técnicas que se sirve con éxito de la atención visual del infante, a través de estímulos visuales y auditivos, es el Paradigma Intermodal de Atención Preferencial (PIAP) de Golinkoff et al. (1987). El PIAP propone que los infantes prestan más atención a las imágenes que coinciden con el estímulo auditivo; es decir, dirigen mayor tiempo su mirada a la imagen de interés o estímulo blanco a comparación de un estímulo distractor. En la Figura 3 se puede observar el experimento original de Golinkoff y colaboradores (1987), en el que se presentaban simultáneamente dos estímulos visuales (imágenes) y uno auditivo (una frase con la palabra de interés) que corresponde únicamente a un estímulo visual, en una misma o diferentes pantallas colocadas al frente del infante.

#### **Figura 3**

*Escenario experimental del Paradigma Intermodal de Atención Preferencial*



*Nota.* Imagen tomada y traducida del experimento original de Golinkoff et al., 1987.

Actualmente, las técnicas de preferencia visual se han podido adaptar con tecnologías de rastreo ocular (conocidos en inglés como *eye-tracking*), las cuales funcionan con sensores (p. ej., cámaras o sensores infrarrojos) acoplados a una pantalla que registran la luz reflejada en el ojo. Para identificar la zona de la pantalla que se está mirando durante la tarea experimental (en el caso del presente estudio, la tarea tipo *priming* explicada en el capítulo anterior), se delimitan áreas de interés en relación con las imágenes mostradas.

Ahora bien, para el correcto análisis de los resultados con dicha tecnología, es importante identificar los tipos de movimientos oculares que puede registrar el equipo de rastreo ocular como lo son las fijaciones oculares (enfoque de la mirada en un punto particular y estático), los movimientos sacádicos (movimientos rápidos dirigidos a un blanco), los movimientos de seguimiento (mantenimiento del blanco en el punto de mayor agudeza visual), entre otros. Además, los equipos de rastreo ocular más modernos incluyen



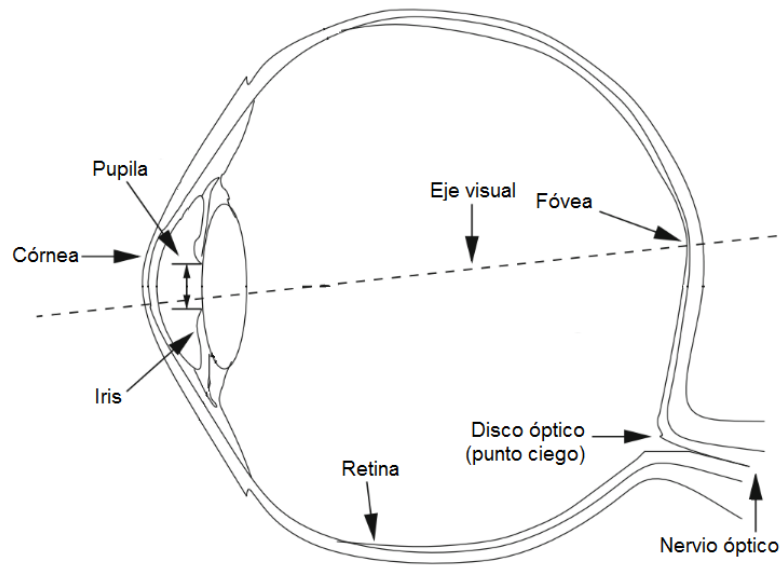
el registro del tamaño pupilar. De esta forma, a partir de las manipulaciones experimentales, los datos de tiempo de mirada y de tamaño pupilar informan el desarrollo de los procesos cognitivos como el lenguaje (Aslin, 2007; Sirois, y Brisson, 2014).

Específicamente en la población infantil el uso de equipos de rastreo ocular se ha incrementado durante los últimos años. El desarrollo del sistema visual del infante ya presenta importantes cambios funcionales al primer año de vida, los cuales le permiten regular los movimientos oculares hacia objetos de su interés, así como un perfeccionamiento de la agudeza visual (Braddick y Atkinson, 2011).

Ahora, para entender mejor el funcionamiento de la tecnología de rastreo ocular, es pertinente explicar la estructura del ojo humano. A grandes rasgos, el exterior del ojo se conforma por la córnea, iris y pupila donde ingresa la luz, mientras que en la superficie interior se encuentra la retina que se forma de receptores sensibles a la luz, llamados fotorreceptores, los cuales a su vez terminan por formar el nervio óptico que envía las señales recibidas hacia estructuras cerebrales atravesando el disco óptico (Duchowski, 2017; ver Figura 4).

#### **Figura 4**

*Esquema del ojo humano*



*Nota.* Imagen tomada y traducida de Duchowski, 2017.

Dentro de la superficie del ojo humano, la fóvea es un punto clave de la retina, pues es ahí donde se concentran la mayor cantidad de fotorreceptores logrando una mayor agudeza visual. Así, por lo general se asume que la atención está en esta región que recibe más información con claridad, pero se reconoce que puede que no siempre sea así, dado que el ser humano voluntariamente puede disociar la atención de este punto foveal (Duchowski, 2017).

### **Movimientos oculares**

Dentro de la tarea del presente estudio, conductualmente se evaluaron los movimientos oculares de los infantes. Los movimientos que genera el ojo humano están ligados a la atención visual dado que tienen el objetivo de procesar la información sobre el “qué” y el “dónde” se mira (Duchowski, 2017). Es decir, cuando dirigimos nuestra mirada hacia un objeto cualquiera obtenemos información con la que podemos saber de qué objeto se trata y dónde se encuentra localizado. Por ejemplo, dentro de una clásica pintura de frutas podemos dirigir nuestra mirada hacia las distintas frutas e identificar una manzana a

partir de sus rasgos redondos y rojos a diferencia de una naranja por sus rasgos naranjas, y además identificar que una se encuentra a la derecha y otra a la izquierda, gracias a la atención visual.

De modo general, la movilidad del globo ocular se da gracias a algunos músculos controlados a nivel neuronal para direccionar la mirada. Estos músculos favorecen la búsqueda de objetos de interés. Adicionalmente, la movilidad de la cabeza y de los objetos que se observan dan retroalimentación al sistema visual para lograr la estabilización de las imágenes (Duchowski, 2017). Aunque son variados los tipos de movimientos oculares, las investigaciones que estudian procesos cognitivos bajo el rastreo ocular destacan dos tipos: los movimientos sacádicos que buscan rápidamente reposicionar en la fóvea el objeto de interés hallado en una ubicación diferente al punto inicial que se miraba, y las fijaciones oculares o mirada sostenida, en la que los músculos de los ojos buscan mantener la mirada en dirección al objeto de interés que permanece quieto (Barker, et al., 2010).

Específicamente, en la presente investigación, se analizaron las fijaciones oculares de los infantes durante la tarea tipo *priming* adaptado al PIAP. A través de la técnica de preferencia visual se puede obtener un comportamiento de mirada sistemático donde los infantes escuchan palabras y dirigen su mirada a diferentes imágenes; escuchan un par de palabras en secuencia, el estímulo *prime* y el estímulo blanco, acompañadas de imágenes. Primero se presenta la imagen que corresponde al *prime* y al escuchar el blanco una imagen que corresponde a éste y otra que sirve de distractor. Así, se supone que los infantes tienen preferencia por mirar las imágenes que son nombradas (Reznick, 1990), pero tal preferencia varía con base en la relación que pudiese existir entre el *prime* y el blanco. Por ejemplo, la presentación de la palabra *prime* “perro” seguida del blanco “gato”, tendría un incremento en la fijación ocular hacia la imagen correspondiente a “gato”. De esta forma, las fijaciones

oculares son medidas como la acumulación de tiempo en que la mirada permanece posicionada en las imágenes de interés o blancos.

Con base en las tareas de preferencia visual, varios estudios con infantes (p. ej., Behrend, 1990; Houston-Price, Mather y Sakkalou, 2007; Robinson et al., 2000 citados en Golinkoff et al., 2013) han observado correspondencia en los tiempos de mirada mayores hacia las palabras que los padres indicaron que sus hijos comprendían, **lo que fue** registrado previamente en los reportes parentales. Con tareas tipo *priming* ya hay estudios que han encontrado esta correspondencia bajo el uso del PIAP, como Styles y colaboradores (2008) con infantes de 18 y 24 meses de edad.

### **Dilatación pupilar**

La segunda métrica del procesamiento del lenguaje en la tarea tipo *priming* del presente estudio es el tamaño pupilar de los infantes. Inicialmente, para que los estímulos visuales se procesen en el cerebro, las partículas de la luz tienen que entrar al ojo a través de la apertura en el centro del iris, llamada pupila. De esta forma, si la intensidad lumínica aumenta, el iris se contrae, disminuyendo el tamaño pupilar y la luz que entra hacia la retina; en cambio, el tamaño pupilar aumenta con menor luz, provocando la dilatación pupilar (Sirois y Brisson, 2014). Además de las variaciones lumínicas, la dilatación pupilar se ha estudiado en los adultos bajo diversos paradigmas experimentales que señalan cambios en los procesos cognitivos, ya sea por condiciones que incrementan la atención, la carga cognitiva o el *arousal* –nivel de activación fisiológica y psicológica– emocional (Kuipers y Thierry, 2011; Sirois y Brisson, 2014).

En infantes, Hepach y Westermann (2014) resaltan la utilidad de la *pupilometría* (estudio de cambios en el diámetro pupilar debido a procesos cognitivos) en poblaciones pre-verbales como una herramienta no invasiva, pues no requiere colocar algún dispositivo

al infante para obtener estos datos, y es más sensible a los cambios de las condiciones experimentales que el registro de tiempos de mirada proporcionados por el equipo de rastreo ocular.

Fisiológicamente, la contracción del iris depende de dos músculos lisos: el encargado de disminuir el diámetro se llama músculo esfínter o constrictor y el que lo aumenta se llama dilatador; el primero es inervado por fibras colinérgicas del sistema parasimpático, mientras que el segundo lo inervan fibras adrenérgicas del sistema simpático. El diámetro de la pupila con baja iluminación puede llegar hasta los 9 mm y cuando la iluminación es intensa se cierra hasta 1.5 mm (Sirois y Brisson, 2014). Así, aunque el ojo se encuentre bajo una luminosidad constante, el diámetro pupilar siempre oscila entre la constricción de la actividad parasimpática y la dilatación de la actividad simpática (Hepach y Westermann, 2016).

En relación con la cognición y el registro neurofisiológico, ante alguna tarea experimental con dificultad (p. ej., problemas matemáticos), la dilatación pupilar corresponde a una activación mayor de las neuronas del *locus coeruleus* (LC) (Aston-Jones, 2005). La estructura del LC se halla en el tallo cerebral, y es parte del sistema noradrenérgico, la cual es la principal fuente del neurotransmisor noradrenalina (NA). El LC se activa ante situaciones estresantes, respondiendo con mayor liberación de NA a través del eje hipotalámico-pituitario-adrenal que termina en la alteración de la actividad de la corteza prefrontal, incluyendo inervaciones a áreas cerebrales que se involucran en el procesamiento de la atención selectiva como la corteza parietal (Laeng, Sirois y Gredéback, 2012). En conjunto, este sistema es conocido como LC-NA, el cual ha sido caracterizado por el desempeño de dos principales perfiles de activación (procesos atencionales): el modo tónico, que es una actividad basal y muestra el nivel del *arousal* del individuo tras varios

segundos o minutos de registro, y el modo fásico que es un aumento en la activación neuronal inmediata en respuesta a un estímulo (Aston-Jones, 2005; Hepach y Westermann, 2016).

En el estudio de Rajkowski, Majczynski, Clayton y Aston-Jones (2004), registraron neuronas del LC en monos durante una tarea que consistía en responder selectivamente a estímulos blanco y no así a los estímulos distractores, observando un desempeño más preciso cuando la actividad del LC fue del modo fásico. Por su parte, Kuipers y Thierry (2011) registraron la actividad neuronal por potenciales relacionados a eventos (ERP, por sus siglas en inglés *event-related potential*) del componente N400, un indicador de un alto nivel de procesamiento cognitivo y de la dilatación pupilar de adultos ante tareas donde se presentaron pares de imagen-palabra que se correspondían o no (p. ej., la imagen de un pato con la palabra “pato” o la imagen de un pato y la palabra “flor”). Estos últimos autores obtuvieron una correlación positiva de la amplitud de los ERP con la dilatación pupilar tanto ante la presentación de los pares que correspondían, como los que no; es decir, las amplitudes más negativas de los ERP (mayor procesamiento cognitivo) generaban menos dilatación pupilar (menor actividad del modo fásico del LC-NA). En otras palabras, un nivel bajo de la activación del LC-NA implica un mayor esfuerzo para lograr las asociaciones semánticas.

Retomando, la pupilometría revela la respuesta fisiológica del sistema autónomo en la que el modo fásico de la actividad del LC-NA muestra una optimización del desempeño en tareas experimentales, además de mayor eficiencia al integrar la información semántica. Así, el procesamiento del lenguaje se ve reflejado en una dilatación pupilar ante la presentación de los estímulos lingüísticos.

En infantes, son varias las áreas del desarrollo psicológico que estudian tanto el modo fásico como el modo tónico de la actividad del LC-NA (aprendizaje, cognición social, control cognitivo, etcétera; Hepach y Westermann, 2016). En torno al lenguaje, un estudio con infantes bilingües señala la dilatación pupilar como indicador de la dificultad ante la recuperación de palabras (Kuipers, 2013 citado en Sirois y Brisson, 2014).

Hasta aquí se han presentado las generalidades conductuales de los movimientos oculares, así como de la pupilometría. Estas medidas se obtienen a través de los equipos de rastreo ocular y sirven como indicadores del procesamiento del lenguaje tanto en adultos como en infantes. Para la presente tesis es de mayor interés conocer el procesamiento del sistema léxico-semántico en infantes. En la siguiente sección se ahonda en las razones para realizar la presente investigación.

### 3. Justificación

¿La activación léxica se distribuye libremente a nodos secundarios relacionados semánticamente desde los 24 meses de edad? En el presente capítulo se describirán las razones, los objetivos y las hipótesis bajo los cuales se realizó el presente trabajo, el cual pretende responder dicha interrogante planteada.

Para empezar, el vocabulario de cualquier persona es información que se almacena en la memoria, la cual a su vez es organizada en un almacén a largo plazo. Para entender esta organización léxica se requiere analizar las relaciones a diferentes niveles de procesamiento de la información, como lo es el nivel fonológico, semántico y perceptual entre las palabras (Mani y Borovsky, 2018). Además, debido a que el aprendizaje del léxico se da de forma gradual, de alguna forma se podría suponer que esta estructura léxica no es la misma conforme se llega a la adultez. La importancia del presente estudio radica en aportar información respecto a la organización léxica en un nivel semántico en edades tempranas, y a su vez, apuntar a una edad clave en la que habría cambios significativos en tal estructura.

De acuerdo con las investigaciones que estudian el desarrollo léxico en infantes, se evidencia una organización léxica a partir de relaciones semánticas, así como fonológicas, entre palabras al segundo año de edad (Arias-Trejo y Plunkett, 2009, 2013; Mani y Plunkett, 2010, 2011; Rämä et al., 2013; Sirri y Rämä, 2015). Estos hallazgos, además, sustentan los modelos en red que propagan la activación de la memoria semántica, los cuales postulan que la recuperación léxica es parcialmente automática tras la propagación de la activación inicial de un concepto a otro, que permite a su vez la coactivación de varios conceptos dependiendo de su distancia y su fuerza de conexión, llevando a la disipación de la activación no sólo en función de la distancia/fuerza, sino también del tiempo (Anderson,



1983; Collins y Loftus, 1975). Esta propagación de la activación entre conceptos sugiere que hay activación más allá de un nodo a otro, aunque decrementada conforme avanza (Collins y Loftus, 1975). Es decir, al activarse un concepto, no sólo provocaría la activación de los conceptos adyacentes a éste, sino también a otros conceptos relacionados a los segundos nodos activados (p. ej., “gato” -> “ratón” -> “queso”), pero con menor intensidad; esto ha sido detectado con el llamado efecto *priming* mediado. Las investigaciones han hallado en adultos el efecto *priming* mediado (Balota y Lorch, 1986; McNamara y Altarriba, 1988), además de estudiarlo en población infantil (Mani et al., 2012; Angulo-Chavira and Arias-Trejo, 2018).

Particularmente, en el estudio de Angulo-Chavira y Arias-Trejo (2018), notaron que el efecto *priming* mediado de un nivel semántico al fonológico ya se presentaba en infantes de 30 meses de edad, pero no en los infantes de 24 meses, por lo que pareciera que la propagación de la activación está limitada en el nivel semántico a esa edad.

En cuanto al diseño del estudio, dado que los infantes a dicha edad tienen poca producción léxica, se propone una metodología que mida prioritariamente su comprensión verbal. Este es el caso de las tareas de preferencia visual, bajo el Paradigma de Atención Preferencial Intermodal (PIAP) de Golinkoff et al. (1987). En el presente trabajo, en sintonía con los estudios previos que han usado el PIAP (p. ej., Arias-Trejo y Plunkett, 2009; 2013; Mani y Plunkett, 2010; 2011; Styles y Plunkett 2009), se utiliza el mismo paradigma acoplado a un equipo de rastreo ocular. Este equipo permite registrar los movimientos oculares hacia las imágenes presentadas de la tarea *priming* con una alta precisión, logrando obtener evidencia de asociaciones entre palabras dentro del léxico mental. Al manipular los ensayos presentados a los infantes, se tendrá la condición con relación mediada semántica y asociativa entre palabras (p. ej., “gato” -> “ratón” ->

“queso”) y la condición en que las palabras estímulo no tendrán relación mediada (p. ej., “papel” -> “queso”), permitiendo la comparación de dichas condiciones al obtener las medidas conductuales que brinda el rastreador ocular (proporción de mirada al blanco).

Así, se podrá contribuir con información sobre el procesamiento a nivel semántico como una característica del léxico mental temprano, pues el establecimiento de relaciones entre palabras influye en la eficiencia de otras habilidades cognitivas que dependen de la memoria semántica (Tulving, 1972; Bjorklund y Harnishfeger, 1987).

En resumen, la realización de la presente investigación busca explorar el efecto *priming* mediado a un nivel semántico en infantes de 24 meses de edad, pues éste indicaría la estructuración y funcionamiento del sistema léxico-semántico infantil que podría o no diferir de un léxico-semántico esperado en la edad adulta.

### **Objetivo general**

Identificar el efecto *priming* mediado a nivel semántico en infantes de 24 meses de edad a través de una tarea de preferencia visual tipo *priming*.

### **Objetivos específicos**

- Obtener y comparar la medida de proporción de mirada al blanco (PMB) de los ensayos relacionados y no relacionados.
- Identificar el tipo de efecto *priming* mediado a partir de la diferencia de los resultados de PMB, en los ensayos relacionados y no relacionados.
- Identificar si existen diferencias significativas en el tamaño de la pupila de los infantes en los ensayos relacionados en comparación con los no relacionados.
- Identificar la influencia del tamaño del vocabulario de los infantes correlacionándolos con la variable efecto *priming* mediado y dilatación pupilar.

### **Hipótesis general**

A la edad de 24 meses los infantes exhibirán un efecto *priming* mediado de facilitación en la tarea de preferencia visual.

### **Hipótesis específicas**

- Los infantes tendrán una mayor PMB en los ensayos de condición relacionada en comparación con los no relacionados.
- Los infantes presentarán un efecto *priming* mediado de tipo facilitador.
- El tamaño pupilar será mayor ante los ensayos no relacionados en comparación con los relacionados.

Los infantes con mayor tamaño de vocabulario tendrán mayor PMB y menor dilatación pupilar en los ensayos relacionados.

## 4. Método

### Diseño de investigación

Se contó con un diseño cuasi-experimental con un muestreo no probabilístico por conveniencia.

### Variables de estudio

#### *Independientes*

Condición de los ensayos:

- Relacionada: relación semántica entre el estímulo *prime* y mediador (p. ej., “gato” -> “ratón”), así como una relación asociativa entre el mediador y el blanco (p. ej., “ratón” -> “queso”).
- No relacionada: relación asociativa nula o débil entre el *prime* y el blanco (p. ej., “papel” -> “queso”), así como a la inversa entre el blanco y el *prime* (p. ej., “queso” -> “papel”).

#### *Dependientes*

- Conducta de fijaciones oculares medidas por la proporción de tiempo de fijaciones a la imagen blanco, en contraste con el distractor comparando las condiciones (Relacionada y No relacionada) en la tarea *priming*.
- Cambio fisiológico en el tamaño del diámetro pupilar medido en un rango temporal de acuerdo con una línea base en los ensayos de condición Relacionada en comparación con la No relacionada en la tarea *priming*.
- Tamaño del vocabulario que comprenden los infantes, obtenido de los reportes parentales.

## **Participantes**

Previo al reclutamiento de participantes se requirió calcular el tamaño mínimo de la muestra que sería requerida con base en un análisis de poder estadístico. Este cálculo fue obtenido con el programa G\*Power a partir de los datos del estudio previo de Mani, et al. (2012). Tal estudio obtuvo los resultados de relaciones mediadas en infantes con base en una muestra de 26 infantes. El resultado fue una estimación muestral de 25 participantes.

Los participantes inicialmente evaluados fueron 31 infantes de 24 meses de edad. Sin embargo, cuatro de ellos se mostraron inquietos durante la presentación del experimento, por lo que no se pudo obtener la información suficiente. Un participante adicional fue eliminado tras realizar la limpieza de datos y aplicar criterios de exclusión en los ensayos experimentales (explicado con detalle en el capítulo de resultados). Al final quedó una muestra total de 27 infantes con un rango de edad de 23.54 a 24.93 ( $M = 24.15$ ,  $DE = .37$ ; 9 mujeres).

Los criterios iniciales de inclusión abarcaron que los participantes fueran monolingües del español, sin problemas de audición, visión y/o problemas neurológicos de acuerdo con reportes parentales. En tanto que el criterio de exclusión fue que los infantes estuviesen expuestos a otro lenguaje por más de 20 horas a la semana.

## **Reclutamiento de participantes**

Los datos de los niños se obtuvieron de la base de datos de bebés del Laboratorio de Psicolingüística de la Facultad de Psicología, UNAM. Así como del contacto con padres en escuelas de educación preescolar y estancias maternas que estuvieron interesados en participar en las investigaciones realizadas por el laboratorio antes mencionado gracias a la difusión que se realizó del proyecto a través de carteles (ver Apéndice 1).

Los infantes estuvieron acompañados por algún tutor que en todo momento estuvo informado acerca del protocolo de investigación y firmó un consentimiento informado.

Para recolectar la información necesaria para la presente investigación, inicialmente se requirió de la entrega de un documento a los tutores de los participantes llamado consentimiento informado, el cual describe el procedimiento a seguir durante la sesión experimental, así como los lineamientos de confidencialidad, voluntariedad y anonimidad de los datos obtenidos con fines de investigación, además de anunciar que no se les cobraría por ninguna de las actividades realizadas (ver Apéndice 2).

En cuanto a la información familiar, médica y social del niño, con fines de evaluar variables sociales y demográficas que pudieran influenciar los resultados, fue recabada por medio de un cuestionario sociodemográfico elaborado por Alva y Hernández-Padilla (2011) que contiene alrededor de 16 preguntas respecto al embarazo, parto, salud y cuidador del infante, algunas otras respecto al contacto que tiene con el español y el que pudiera tener con otros idiomas, además de preguntas sobre la edad, estudios y salud de uno o ambos padres (ver Apéndice 3).

Respecto a la obtención del vocabulario productivo y receptivo de los infantes, el cual ayudó a corroborar que conocieran las palabras que se presentaron en la investigación, se midió por medio del *Inventario de Comprensión y Producción del Lenguaje en Infantes Mexicano* (ICPLIM, Alva y Hernández, 2001) el cual considera palabras típicas que los infantes en México aprenden a temprana edad, poblaciones de entre 16 a 30 meses de edad. En este inventario el padre debe de señalar las palabras que su hijo comprende, o comprende y dice de un listado compuesto por 23 categorías semánticas con 785 palabras, dando un total de 908 palabras en la versión ICPLIM.

## **Instrumentos**

Se utilizó el rastreador ocular Tobii TX 300 para la aplicación del experimento y la obtención de las medidas conductuales (fijaciones oculares) y fisiológicas (tamaño pupilar), el cual captura los movimientos oculares a una frecuencia de 300 Hz utilizando diodos de infrarrojo para generar patrones de reflejo en las córneas de los ojos del sujeto. Estos patrones son colectados por sensores de imagen que realizan cálculos matemáticos complejos para analizar la posición en 3D de cada globo ocular y finalmente el punto de mirada exacta en la pantalla. Bajo condiciones ideales, el ángulo de precisión calibrado es de  $0.5^\circ$  para datos monoculares, es decir, datos de cada ojo, y es de  $0.4^\circ$  para datos binoculares, es decir, para la media de los datos arrojados de ambos ojos. Las luces infrarrojas están integradas a una pantalla de 24 pulgadas incluida una cámara en la parte superior central, permitiendo seguir los movimientos oculares del infante, así como detectar puntos de fijación (áreas de mayor atención visual del niño) y obtener datos de pupilometría. Este equipo forma parte del Laboratorio de Psicolingüística de la Facultad de Psicología, UNAM. Éste se encuentra en un cubículo con paredes blancas de 1.90m x 3.90m. Una cortina gruesa divide el cubículo en dos secciones, por un lado, se encuentra la computadora que envía la señal de las imágenes y audio, así como el experimentador que monitorea la sesión; del otro lado y frente a la pantalla del dispositivo de rastreo ocular hay una silla ergonómica, donde se sentaba el cuidador con el niño sobre sus piernas (ver Figura 5).

### **Figura 5**

*Escenario de aplicación de la tarea experimental*



*Nota.* En la imagen se puede visualizar el cuarto donde fue aplicada la tarea experimental por el experimentador en un lado del cuarto y por el otro lado el participante.

### **Estímulos**

Las palabras seleccionadas que se presentaron a lo largo de los diferentes ensayos, ya sean auditiva o visualmente (en imágenes), fueron un total de 40 sustantivos, seleccionados teniendo en cuenta la proporción de familiaridad ( $M=.68$ ,  $DE=.12$ ) que tienen los infantes con esa palabra (ver Tabla 1). En otras palabras, la familiaridad es la proporción de infantes que, para intereses de esta tesis, en la población mexicana de 24 meses de edad que habla español se reportó conocían esa palabra de acuerdo con el CDI (Jackson-Maldonado et al., 2003). El CDI brinda un acceso en línea a la base de datos de respuestas al inventario en diferentes poblaciones. Cada palabra tuvo la cualidad de poder ser representada visualmente por medio de la imagen de un objeto concreto, dando un total de 16 palabras para el caso de los estímulos *prime* (ocho correspondientes a los ensayos de la condición Relacionada y ocho a la No relacionada). Otras 8 palabras corresponden a los estímulos blanco, así como 8 para los estímulos distractores (correspondientes tanto para la



condición Relacionada y la No relacionada). Por último, 8 palabras más fueron consideradas para los estímulos mediadores, que no tuvieron una representación ni visual ni auditiva.

Posteriormente, se conoció el porcentaje de fuerza asociación (FA, explicada en el capítulo 1) entre las relaciones de palabras usadas en el experimento (*prime*-mediador, mediador-blanco, *prime*-blanco y blanco-distractor). Tal FA fue localizada en la base de datos “Normas de Asociación de Palabras para el Español en Escolares” (Barrón-Martínez y Arias-Trejo, 2014), así como en la base para adultos “Normas de Asociación de Palabras para el Español Mexicano” (Arias-Trejo y Barrón-Martínez, 2014). Esto debido a que la primera opción, la base de población escolar, cuenta con un listado más limitado de palabras que la de adultos, sin embargo, dado que los infantes forman su léxico a partir de la enseñanza y experiencia con los adultos, se parte del supuesto que tienen asociaciones similares.

La FA sirvió para asegurar el agrupamiento de las palabras obtenidas para cada ensayo (p.ej., “gato” -> “ratón” -> “queso”). Se consideró que entre la palabra *prime* y el mediador debía haber una relación tanto semántica como asociativa de forma bidireccional (p.ej., “gato” -> “ratón”, FA=1.72; y “ratón” -> “gato”, FA=15.23) para incrementar la probabilidad de activación del mediador. Mientras que entre el estímulo mediador y el blanco se evitó que pertenecieran a la misma categoría semántica, aunque sí debió existir una relación de tipo asociativa de forma bidireccional (p.ej., “ratón” -> “queso”, FA=17.21; y “queso” -> “ratón”, FA=17.49). En cuanto al *prime* y el blanco, tuvieron una nula o débil asociación (p.ej., “gato” -> “queso”, FA=0). Por último, se buscó que el blanco y el distractor tuvieran una familiaridad similar, además de tener la cualidad de no pertenecer a la misma categoría semántica, y que tuvieran en común el mismo fonema

inicial o sílaba para evitar que los participantes usaran ese sonido inicial para guiar su mirada como ha resultado en otros estudios (Fernald et al., 2001). En la Tabla 2 se puede observar la FA entre los diferentes pares de palabras que ya se mencionaron.

**Tabla 2**

*Familiaridad y Fuerza de Asociación de cada estímulo presentado en las secuencias*

<i>Prime</i>	Familiaridad	FA P-M	FA M-P	Mediador	FA M-B	FA B-M	Familiaridad
Mano	0.84	8.83	7.54	<i>Pie</i>	0.76	9.05	10.99
Caballo	0.79	4.09	2.8	<i>Vaca</i>	0.63	42.45	24.08
Plato	0.75	6.46	4.52	<i>Vaso</i>	0.61	34.05	0.36
Gato	0.85	1.72	15.23	<i>Ratón</i>	0.48	17.21	17.49
Ventana	0.55	7.26	6.68	<i>Puerta</i>	0.66	9.91	25.64
Carro	0.83	0.64	3.01	<i>Avión</i>	0.71	0.64	0.64
Luna	0.61	23.49	19.2	<i>Sol</i>	0.67	0.66	10.56
Manzana	0.67	3.87	6.03	<i>Plátano</i>	0.67	6.03	2.54

*Nota.* P=Prime, M=Mediador, B=Blanco, FA=Fuerza de asociación.

**Tabla 2 (Continuación)**

*Familiaridad y Fuerza de Asociación de cada estímulo presentado en las secuencias*

Blanco	Familiaridad	FA P-B	FA B-P	Distractor	Familiaridad
Zapato	0.92	0.21	0.21	Silla	0.75
Leche	0.87	0	0	Lápiz	0.67
Agua	0.93	0	0	Almohada	0.53
Queso	0.59	0	0	Cubeta	0.47
Llave	0.57	0	0	Yogurt	0.51
Pájaro	0.57	0	0	Pastel	0.63
Lentes	0.51	0	0	Lengua	0.61

Mono	0.44	0.21	0	Moto	0.61
------	------	------	---	------	------

*Nota.* P=*Prime*, M=Mediador, B=Blanco, FA=Fuerza de asociación

### ***Auditivos***

Todas las palabras fueron grabadas por una mujer hablante nativa del español con un habla dirigida a infantes (materlalia). Los estímulos auditivos fueron grabados con un micrófono Shure MV51 en un cuarto aislado de ruido, a 44,100 Hz en archivos de 16-bit en formato estéreo. Posteriormente, los audios fueron editados con Adobe Audition, limpiando los archivos de cualquier ruido ambiental y normalizados para evitar que pudieran diferir drásticamente en entonación, frecuencia, intensidad y volumen.

### ***Visuales***

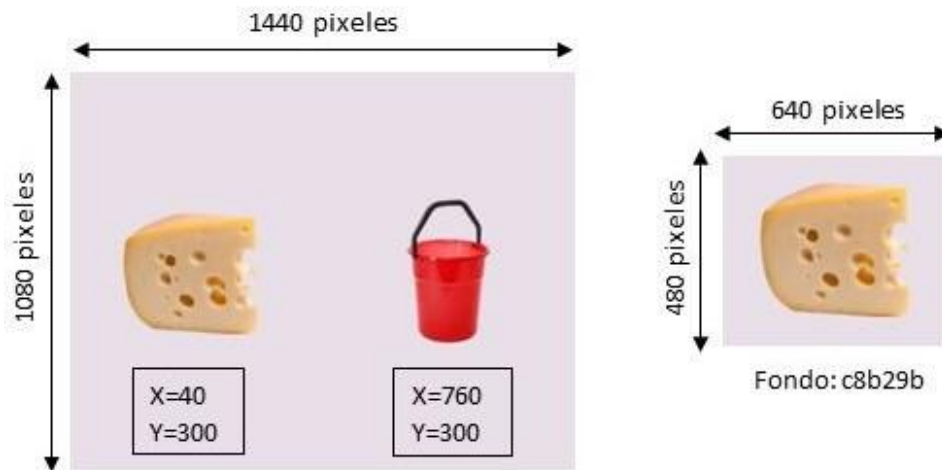
Los estímulos correspondientes a las palabras *prime*, blanco y distractor fueron imágenes de objetos reales a color seleccionadas de una base de datos interna del Laboratorio de Psicolingüística. Para unificar su tamaño, las imágenes se editaron con el programa Adobe Photoshop, teniendo, aproximadamente, una medida de 640 x 480 píxeles. Adicionalmente, se consideró la intensidad de la iluminación de los estímulos visuales que provocan cambios en el tamaño pupilar, con la unidad de medida lux de cada imagen. Todas las imágenes presentadas tuvieron una media de 203.59 lux ( $DE=14.08$ , rango=180.93-225.12). En tanto, la luminosidad promedio entre el estímulo blanco ( $M=205.98$ ,  $DE=11.80$ ) y el distractor ( $M=201.21$ ,  $DE=16.52$ ) no mostró diferencias significativas ( $t(14)=.66$ ,  $p=.51$ ), por lo que no habría mayor dilatación pupilar provocada por los estímulos físicos de las imágenes presentadas en la tarea.

### **Distribución espacial por ensayo**

Las imágenes seleccionadas para presentar el estímulo blanco y distractor se distribuyeron en un espacio descrito a continuación, montadas en conjunto a los estímulos auditivos en un formato de video .avi compatible con el software del rastreador ocular, TobiiStudio versión 3.2.3.339. Todos los videos se realizaron en Adobe Flash. Cada una de las imágenes con su tamaño final de 640 x 480 pixeles tuvo un fondo transparente, y ambas imágenes fueron colocadas con una plantilla de fondo de un color de código hexadecimal c8b29b. El tamaño y posición de las imágenes se encuentran especificadas en la Figura 6, donde se posicionó a uno de los estímulos (ya sea blanco o distractor) al lado izquierdo en la posición  $x=40$ ,  $y=300$ , y a la derecha  $x=760$ ,  $y=300$ , obteniendo un espacio final de 1440 x 1080 pixeles de acuerdo con el área de la pantalla del equipo de rastreo ocular. La posición a la izquierda o derecha de cada imagen fue determinada de forma contrabalanceada. Por último, la luminosidad también se consideró en el montaje de la distribución espacial de todos los ensayos, obteniendo una media de 217.68 lux (DE=3.49, rango=213.37-223.59).

### **Figura 6**

*Tamaños de imágenes y posicionamiento*

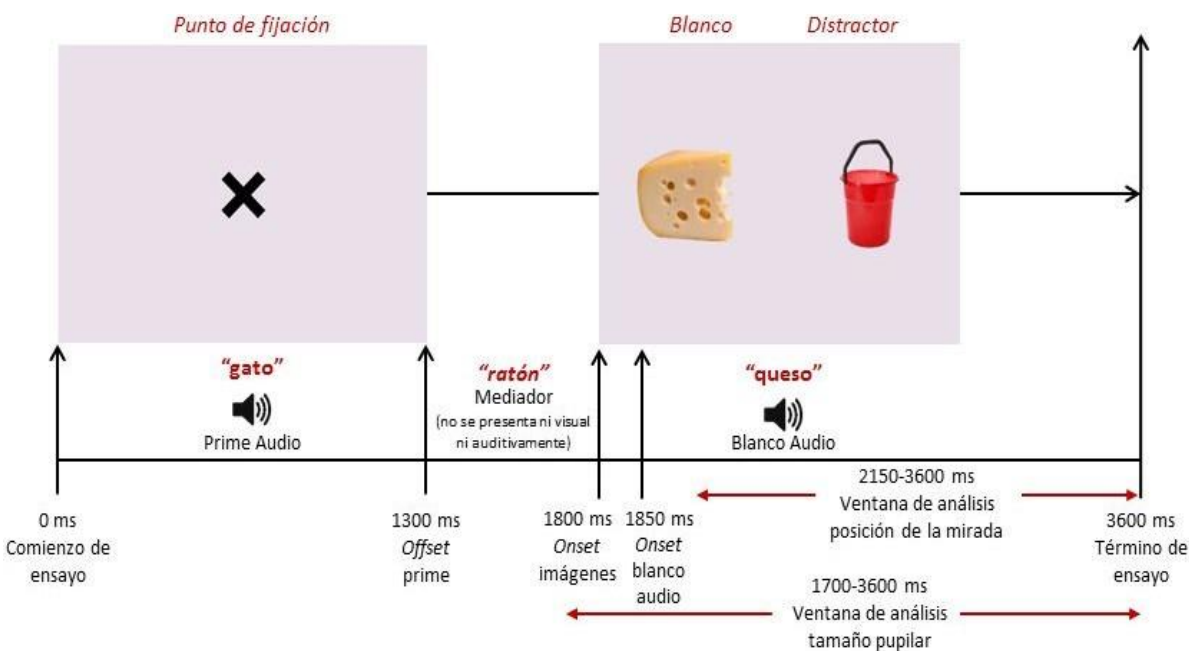


### Distribución temporal por ensayo

Cada uno de los ensayos tuvo una duración de 3600 ms, comenzando a los 0 ms con un punto de fijación de la mirada al centro de la pantalla por una "x" y la escucha de una palabra familiar (estímulo *prime*) que debía terminar (*offset*) a los 1300 ms. El ISI (*Interstimulus Interval*/intervalo inter-estímulo), es decir, el tiempo entre la finalización del estímulo *prime* y la presentación de las imágenes del blanco y distractor, tuvo una duración, en todos los ensayos, de 500 ms. A los 1800 ms se presentó en pantalla el referente visual del estímulo blanco, conjunto a la imagen del estímulo distractor, y 50 ms posteriores, es decir, a los 1850 ms se presentó el estímulo blanco de manera auditiva. Blanco y distractor se mantuvieron presentes en pantalla hasta el final del ensayo. Ver Figura 7.

**Figura 7**

*Ejemplo de la secuencia de los ensayos con los tiempos de aparición de los estímulos*



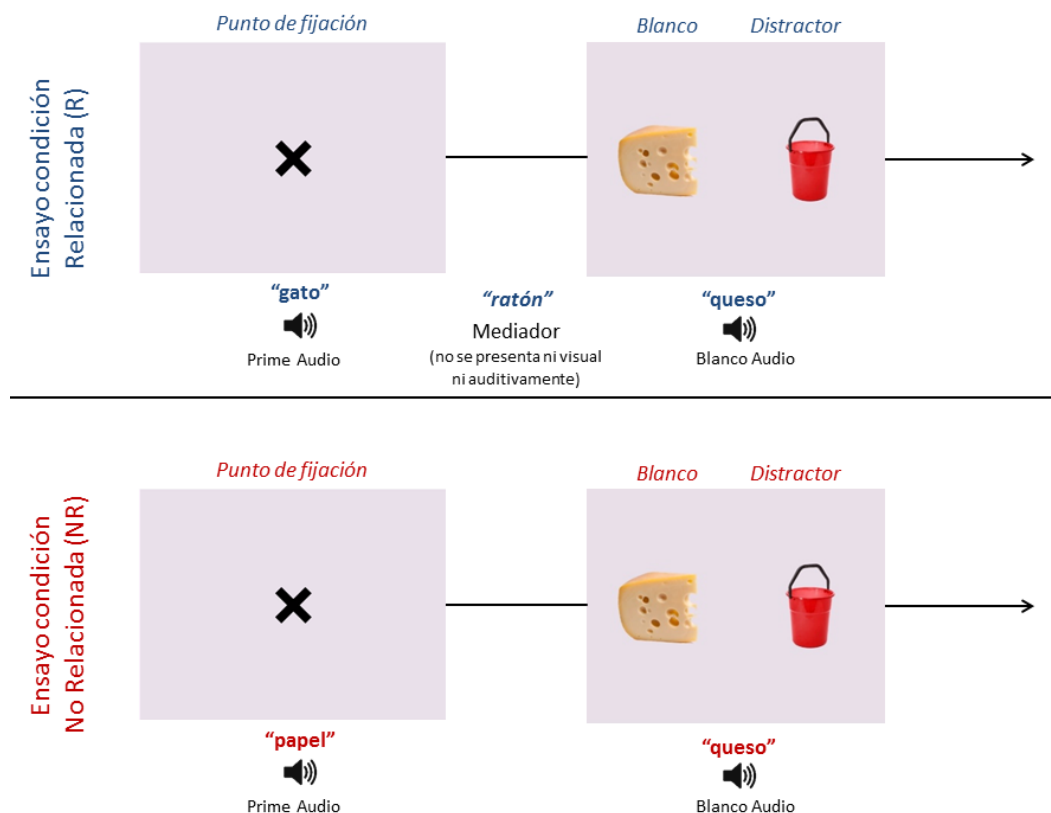
El análisis de la identificación de la palabra blanco por el infante a partir de las fijaciones oculares se llevó a cabo 300 ms después del *onset* de la palabra blanco, es decir, a los 2150 ms. Esta determinación del tiempo en que comenzaron los análisis del posicionamiento de la mirada en los estímulos es debido a que las respuestas a la palabra hablada requieren del movimiento ocular del individuo, no pueden ser instantáneos, y la mínima latencia que se asume en infantes ha sido de 233 ms (Canfield et al., 1997). En tanto que el análisis del tamaño de la pupila del infante ante los estímulos blanco y distractor fue 100 ms anteriores a la presentación visual de estos, los cuales sirvieron para realizar la corrección de los datos obtenidos a partir de una línea base (Hepach y Westermann, 2016).

## **Diseño experimental**

El total de ensayos fue de 8, de los cuales 4 ensayos fueron de tipo relacionados y 4 ensayos no relacionados. Estudios pasados con infantes han encontrado efectos *priming* con números de ensayos similares, entre 6 y 9 ensayos por secuencia (Arias-Trejo y Plunkett, 2009, 2013; Angulo-Chavira y Arias-Trejo, 2018). En la condición Relacionada (R), hubo una relación semántica entre el estímulo *prime* y el supuesto mediador (p. ej., “gato” -> “ratón”), así como una relación asociativa entre el mediador y el blanco (p. ej., “ratón” -> “queso”), y en la No Relacionada (NR) hubo una relación asociativa nula o débil entre el *prime* y el blanco. Para que en los ensayos de la condición NR se mantuvieran iguales los pares de imágenes blanco-distractor (y así no hubiera diferencias en cuanto a luminosidad entre condiciones) se modificaron únicamente las palabras *prime* en los ensayos, denominados “*prime* no relacionado”, anulando la similitud entre la palabra *prime* y blanco.

### **Figura 8**

*Ejemplos de los ensayos experimentales en la condición Relacionada y No Relacionada*



Además, se consideró mayor control experimental con la creación de cuatro secuencias (A, B, C y D) que variaron el orden de la presentación de los pares *prime-blanco*, para evitar una posible influencia en la respuesta de los infantes ante una presentación idéntica de los estímulos. La secuencia A y la secuencia B difirieron en el orden intra-secuencia de presentación de los 4 ensayos R y 4 ensayos NR; y la secuencia C y la D variaron la posición del par de imágenes blanco-distractor colocando la mitad en el lado derecho y el resto en el izquierdo (ver Apéndice 5). Así, se presentó a cada uno de los participantes una de las cuatro secuencias posibles, seleccionada en orden alfabético conforme los infantes participaban.

La secuencia experimental comenzaba posterior a la obtención de una correcta calibración, comenzando con la aparición de un par de imágenes de personajes animados



con un estímulo auditivo que dice "*¿Te gustan?, ¿quieres ver más?*", con el propósito de fijar la atención del infante a la pantalla. A continuación, se mostraron los primeros 4 ensayos (de acuerdo con la secuencia en turno), seguidos de otro estímulo que llamaba su atención al centro de la pantalla de forma visual y auditiva, y por último los 4 ensayos restantes.

### **Procedimiento general**

Al inicio de cada sesión, se recibía/n a el/los padre/s o tutor/es y al infante en una recepción dentro del Laboratorio de Psicolingüística de la Facultad de Psicología, UNAM, para posteriormente acceder a un cubículo donde el infante podía jugar al tiempo que se informaba del objetivo de la sesión así como las condiciones del estudio, y se entregaba un consentimiento informado que el tutor podía leer con cautela donde se mencionaba la entrega de un reporte con los resultados de su hijo respecto al cuestionario ICPLIM de habilidades verbales que sería enviado vía el correo electrónico proporcionado (ver ejemplo de reporte en el Apéndice 4). Posterior a la firma de este consentimiento, se procedía a la toma de datos sociodemográficos, además de la explicación a los padres para responder correctamente el cuestionario ICPLIM.

Posteriormente, se le pedía al tutor acompañar al experimentador a la cabina donde se encontraba el equipo de rastreo ocular. Se proporcionaba una breve explicación del funcionamiento del rastreador ocular y se solicitaba la cooperación del tutor para tranquilizar al infante diciéndole que vería televisión, así como pedirle el uso de lentes oscuros durante el experimento para que el rastreador ocular detectara únicamente la mirada del infante. Previo a la presentación de los ensayos experimentales, fue necesario obtener satisfactoriamente una calibración del rastreador ocular o medición de la mirada para asegurarnos de que el equipo registrara efectivamente el movimiento de la mirada del

infante; esta calibración fue de 5 puntos de fijación de la mirada en la pantalla (cada una de las 4 esquinas y un punto central). Para que el experimento comenzara, el rastreador ocular debía detectar al menos 3 puntos de los ya mencionados para ambos ojos. Una vez comenzado el experimento, se le pedía al tutor permanecer en total silencio hasta finalizar la secuencia, tras la cual se le comentaba lo que vio su hijo, y después de aclarar cualquier duda se regresaba al cubículo inicial.

Por último, el tutor finalizaba el llenado del cuestionario ICPLIM en caso de dejarlo incompleto y se realizaba la entrega de un pequeño obsequio como agradecimiento por su participación (pudiendo ser un vaso entrenador o una pelota de colores), se despedía del infante y de los padres o tutores mencionando que los resultados del cuestionario ICPLIM serían enviados en los siguientes días.

## 5. Resultados

En el presente capítulo se comienza por describir los criterios empleados para la limpieza de los datos, previo a los análisis estadísticos de estos, obtenidos en este proyecto. Además, se describe el proceso de la obtención de las medidas pertinentes para el análisis de los resultados. Posteriormente, se presentan los análisis y resultados que corresponden a los objetivos de la presente tesis.

Previo a comenzar con los puntos anteriormente mencionados, es importante resaltar el objetivo principal del presente estudio. Este trabajo de investigación experimental tuvo el propósito de identificar el efecto *priming* mediado a nivel semántico (retomado más adelante), medido por la tarea experimental de preferencia visual a través de un equipo de rastreo ocular, específicamente en una población infantil de 24 meses de edad ( $n=27$ ; rango=23.54-24.93,  $M=24.15$ ,  $DE=.37$ ; 9 participantes del sexo femenino). En cuanto a la tarea de preferencia visual, ésta incluye la presentación inicial de un estímulo que modifica la respuesta ante el estímulo blanco, por lo que se buscó tener una condición experimental en la que ambas palabras presentadas tuvieran una relación mediada de tipo semántica (p. ej., “gato” – “queso”, mediadas por “ratón”) y otra en la que no hubiera relación (p. ej., “papel” – “queso”). La primera relación se denominó R y la segunda como NR. En la Figura 8 incluida en el capítulo anterior, Método, se puede apreciar la diferencia de ambas condiciones con un ejemplo, con el fin de tener mayor claridad de ambos tipos de condiciones a lo largo de este capítulo. La diferencia importante entre ambos tipos de condiciones radica en la palabra que se presenta como estímulo *prime*.

Adicionalmente, se describen las variables dependientes importantes de tener presentes para los análisis. Primero, se describirá la obtención y el análisis de la variable dependiente Proporción de Mirada al Blanco (PMB) que indica el tiempo que se vio a la

imagen blanco en contraste con la imagen del distractor. Después, se describirá el análisis de la variable dependiente correspondiente al cambio fisiológico en el tamaño del diámetro pupilar. Además, con el objetivo de identificar alguna influencia del tamaño del vocabulario de los infantes en ambas variables, se describirán los análisis correlacionales.

A continuación, con el objetivo principal y las medidas a analizar en mente, se describirá el proceso de obtención y procesamiento de los datos.

### **Codificación y limpieza de datos**

Inicialmente, la base de datos se conformó con los datos vaciados del cuestionario sociodemográfico (edad y sexo) de cada participante, además de las respuestas del Inventario de Comprensión y Producción del Lenguaje en Infantes Mexicano (ICPLIM) para obtener el total de palabras que los infantes comprenden y dicen ( $n=27$ , rango: 103-804,  $M=441.26$ ,  $DE=193.014$ ).

Una vez completada esta base de datos con todos los participantes evaluados, se continuó con la extracción de la información que se capturó a partir del equipo de rastreo ocular durante la presentación de las secuencias experimentales. Recordemos que el par de imágenes presentadas (blanco y distractor) se montaron con un mismo tamaño, pues debían contar con la misma probabilidad de ser observadas. De esta forma, les fue asignada un área de interés o AOI por sus siglas en inglés (Area of Interest) de acuerdo con dicho tamaño y a la posición de cada imagen. El equipo de rastreo ocular con base en estas delimitaciones, de forma binaria, indicó si la mirada detectada se localizaba dentro del espacio de una AOI, codificado como 1, en tanto que una mirada afuera de tal área, se codificó como 0.

Los datos binarios referentes a la posición de la mirada, así como el tamaño pupilar (el diámetro medido en milímetros) se extrajeron a través del software Tobii Studio que

proporciona un archivo tipo .tvs (tab separated values), el cual se transformó a un formato .csv (comma-separated values) gracias a un programa desarrollado en el Laboratorio de Psicolingüística.

En cuanto a la limpieza de los datos de la posición de la mirada, se requirió excluir aquellos ensayos en los que los infantes miraran menos del 10% (<180 ms) a alguna de las dos AOIs durante la ventana de análisis designada para esta medida, de los 2150 ms a los 3600 ms, establecido como el mínimo requerido de información para hacer los análisis y con base en las investigaciones anteriores (Angulo-Chavira y Arias-Trejo, 2018). Con este criterio, se excluyeron un total de 4 ensayos (1.8%). Además, se excluyeron los ensayos en los cuales los infantes exclusivamente vieron hacia el AOI correspondiente a la imagen blanco o del distractor (el 100% de los 1450 ms) debido a que no hubo una exploración total de la imagen, sino que sólo centraron su atención a un único estímulo; fueron excluidos 38 ensayos (17%) con ese criterio. Adicionalmente, se excluyó a los participantes que quedaron con menos de 4 ensayos de los 8 totales a la secuencia, o menos de 2 ensayos por condición (R y NR); fue un único caso (n=1) excluido con este criterio. Finalmente, se obtuvo una muestra con 174 ensayos (80.5%) de los 216 ensayos originales, 86 pertenecientes a la condición R y 88 a la condición NR.

Los datos que se limpiaron para el análisis del tamaño pupilar no requirieron de la existencia de AOIs para ser registrados por el equipo de rastreo ocular. Sin embargo, para conservar la misma muestra para análisis, los criterios de exclusión fueron sobre la muestra n=27 de la limpieza anterior. Asimismo, se eliminaron los ensayos que no contaron con al menos el 80% de registro de señal obtenida por el rastreador ocular durante la ventana de análisis de los 1700 ms a los 3600 ms, establecido como mínimo para poder analizar los

datos. De esta forma, fueron un total de 14 ensayos (6.48%) eliminados de los 216 originales. Al final, se contó con 100 ensayos de la condición R y 102 de la condición NR.

### **Obtención de medidas de análisis**

Al cabo de la codificación y limpieza anterior de los datos, estos se trabajaron en el sistema de cómputo Matlab con base en un código desarrollado en el Laboratorio de Psicolingüística que automáticamente analiza los datos a partir de parámetros definidos en el mismo código. Los parámetros de análisis para el presente experimento fueron establecidos teniendo en cuenta la ventana de análisis para los datos de posición de la mirada de los 2150 ms hasta los 3600 ms y para el tamaño pupilar de los 1700 ms a los 3600 ms (descritos previamente en el capítulo de Metodología). Igualmente se especificó la frecuencia de muestreo de 300 Hz que realiza el equipo de rastreo ocular, lo cual significa que realiza 300 capturas de los eventos de mirada de los participantes aproximadamente cada segundo.

Los datos resultantes del código fueron de cada ensayo, ocho en total (R=4 y NR=4), de cada participante. Por un lado, se obtuvo el tiempo total de mirada tanto al blanco como al distractor, e igualmente brinda la medida de Proporción de Mirada al Blanco (PMB) que se obtiene con el dato anterior, empero, más adelante se definirá y se mostrará su cálculo detallado.

Por otro lado, se obtuvo la medida del promedio de diámetro de la pupila en milímetros (mm) de ambos ojos. Para su análisis, previamente se requiere filtrar los valores extremos de cada ojo y transformar los datos con la corrección de la línea base, sin tener picos y poder obtener una curva continua de datos, como sugieren los estudios de pupilometría (Sirois y Brisson, 2014). Se tomó en cuenta una ventana de análisis que considera 100 ms previos a la aparición de las imágenes y hasta el final del ensayo. El

tiempo previo fue el que sirvió de línea base, donde se captura la respuesta tónica de los músculos que contraen o dilatan la pupila durante un estado de alerta propio de cada infante (es decir, difiere en cada participante). Dentro del intervalo posterior a la presentación de las imágenes (a los 1800 ms) podría observarse la respuesta fásica ante las imágenes que indicaría el enfoque de la atención del infante hacia éstas. Ambos tipos de respuestas se explican con mayor detalle en el marco teórico. Por último, respecto a los datos del tamaño pupilar, se redujeron los datos extremos con un filtro pasa-bajas de 10 Hz, debido a los momentos en que los infantes parpadearon o movieron su cabeza generando que por un breve tiempo el equipo de rastreo ocular no detectara el globo ocular.

### **Análisis de Proporción de Mirada al Blanco**

La medida de Proporción de Mirada al Blanco (PMB) se revisará y analizará primero. Ésta se refiere a la cantidad de tiempo que el infante dirige su mirada al objeto de interés en la tarea *priming*, en este caso, a la imagen blanco que representa el estímulo que tiene una relación con el *prime*, frente a la imagen del distractor. Para obtener esa medida, se requiere una operación sencilla:  $PMB=B/(B+D)$ , donde B es el tiempo total de mirada al blanco y D es el tiempo total de mirada al distractor. De forma que, el tiempo total de mirada al blanco sobre la suma del tiempo total de mirada al blanco y el tiempo total de mirada al distractor nos da un resultado entre el 0 y el 1, donde valores más cercanos a 1 indican un mayor tiempo de mirada al blanco. Por ejemplo, se esperaría obtener un tiempo de mirada mayor a la imagen del queso que se presenta a la par de una cubeta (distractor) en el ensayo “gato (*prime*) → ratón (mediador) → queso (blanco)”. En tanto que valores alrededor del .5 indican un tiempo de mirada similar a ambas imágenes (blanco y distractor).

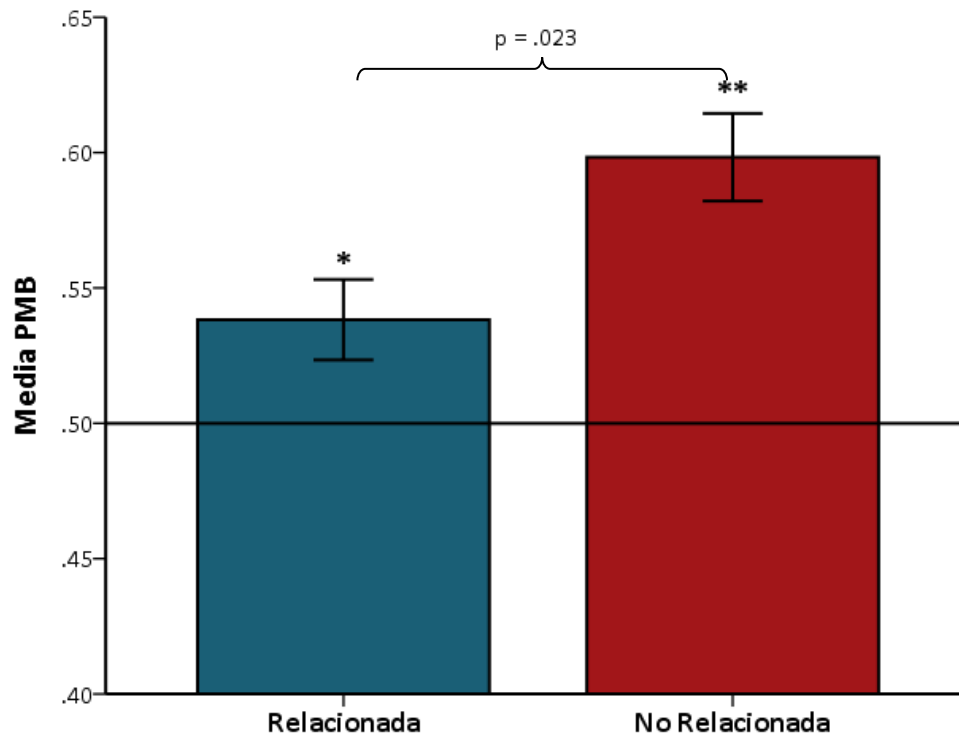
Se requirió el uso del programa IBM SPSS (Statistics Package of Social Sciences) versión 20.0 para el análisis estadístico de los datos ya mencionados. Primeramente, en este programa se conjuntaron los datos correspondientes a los ensayos de la condición R, así como los ensayos de la NR para generar casos individuales, donde a cada participante le correspondieron dos resultados de PMB de cada condición.

Una vez que se obtuvieron los casos individuales para PMB en ambas condiciones, se requirió aplicar la prueba Shapiro-Wilk para corroborar la normalidad de los datos, obteniendo que ambas condiciones se distribuyeron con normalidad (R:  $W(27)=.988$ ,  $p=.982$ ; NR:  $W(27)=.978$ ,  $p=.982$ ). Posteriormente, esperando encontrar diferencias entre las condiciones, se realizó una comparación de medias para muestras relacionadas entre la PMB de la condición R y la NR. Los resultados de la Prueba t de muestras relacionadas fueron significativos ( $p=.023$ ), mostrando que los infantes miraron más al blanco en la condición NR que en la R ( $t(26)=-2.410$ ,  $d=.74$ ). En la Figura 9 se puede apreciar gráficamente la diferencia de la media de la condición R ( $M=.5383$ ) y la media de la NR ( $M=.5983$ ).

### **Figura 9**

*Gráfica de barras con medias de la Proporción de Mirada al Blanco (PMB) de la condición Relacionada y No Relacionada*





Nota: Las líneas verticales grafican  $\pm 1$  Error Típico (ET), la barra horizontal corresponde al nivel del azar (0.50). \* $p < .01$ , \*\* $p < .001$ .

A continuación, sabiendo que los infantes tuvieron la posibilidad de dirigir su mirada a cualquiera de las dos imágenes (blanco y distractor), se realizó una comparación contra el azar con una probabilidad de de 0.5 en ambas condiciones. Se obtuvo un resultado significativo para la condición R ( $t(26)=2.572, p=.016$ ), así como para la condición NR ( $t(26)=6.071, p=.000002$ ); la significancia se halla marcada en la Figura 9. Lo anterior indica que los infantes efectivamente identificaron los estímulos presentados y sus respuestas no se deben al azar en ambas condiciones.

### **Identificación del tipo de Efecto *Priming* Mediado y Correlación con el Vocabulario**

El análisis anterior mostró que los infantes sí realizaron la tarea de preferencia visual al mostrar un efecto de nombramiento (preferencia de mirada hacia el objeto que se nombra), pues en ambas condiciones, de manera significativa, voltearon a ver más que el

azar a la imagen blanco que fue acompañada del estímulo auditivo correspondiente. Sin embargo, con una significancia mayor, ante la condición NR hubo mayor preferencia por el estímulo blanco. Por lo que, con relación al objetivo de esta tesis que busca identificar el tipo de efecto *priming* mediado, se requirió una medida que indicara en qué magnitud diferían los resultados de PMB entre ambas condiciones. Esta medida se interpreta como un promedio del efecto de la tarea *priming* mediada en los infantes, donde los resultados se entienden como un:

- Efecto facilitador (ven más al blanco en los ensayos Relacionados), si resultan datos más positivos.
- Efecto de interferencia (ven más al blanco en los ensayos No relacionados), si resultan datos más negativos.

De tal forma que se calculó la media de la diferencia de los resultados de cada condición. Es decir, al resultado de PMB de la condición R se le restó la PMB de la condición NR de cada participante y finalmente se obtuvo el promedio de esta nueva variable, la cual fue  $M=-.06$  ( $DE=.12$ ). En concreto, se obtuvo un efecto *priming* mediado de interferencia en general.

Posteriormente, la identificación de la diferencia de PMB entre condiciones sirvió además para identificar la correspondencia entre el tamaño del vocabulario de los infantes con el tipo de efecto obtenido. El tamaño del vocabulario se ha relacionado con efectos más robustos de *priming* semántico en infantes con vocabularios más grandes (Rämä et al., 2013). De acuerdo con la correlación de Pearson, la diferencia de PMB entre condiciones y el vocabulario total obtenido en el inventario ICPLIM correlacionan negativamente ( $r(27)=-.294$ ). Esto quiere decir que en tanto el vocabulario de los infantes es mayor, hay una diferencia más negativa entre la variable PMB de ambas condiciones. En otras

palabras, los infantes veían más a la imagen blanco de los ensayos NR en tanto tuvieran un mayor léxico. Sin embargo, no se halló diferencia estadística en estos resultados ( $p=.137$ ).

### **Análisis del Tamaño Pupilar entre condiciones y Correlación con el Vocabulario**

Para trabajar con los promedios del diámetro pupilar (en mm) de los infantes, igual que con la PMB, se requirió conjuntar los datos de todos los ensayos de cada condición, donde a cada participante le correspondieron dos resultados de esta variable dependiente, uno de la condición R y otro de la NR.

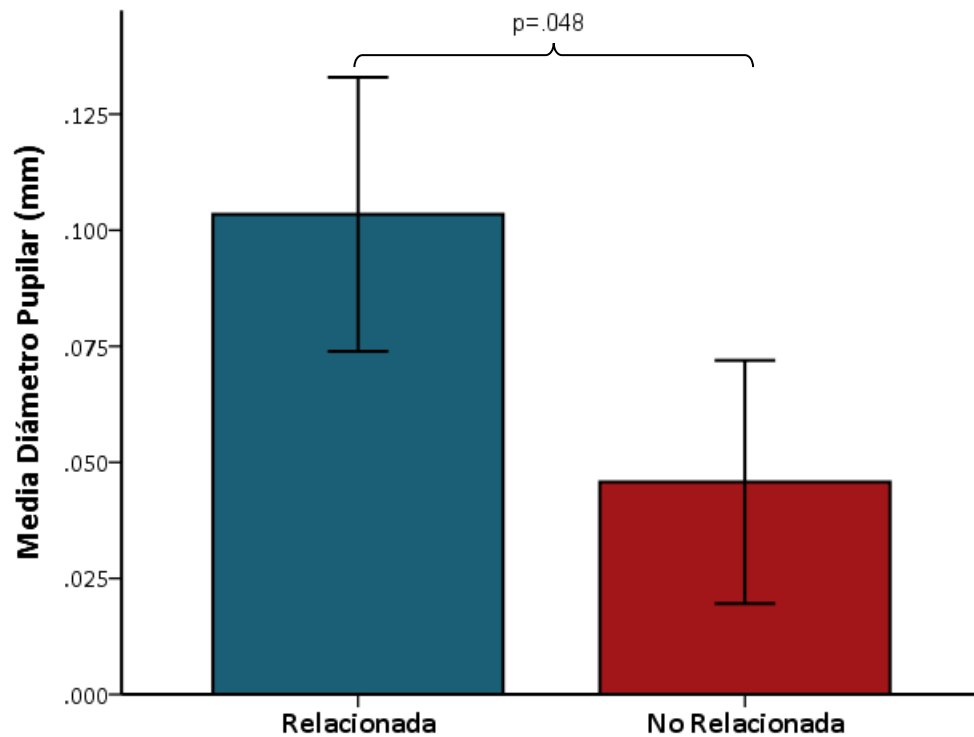
El objetivo de este análisis fue identificar la existencia de diferencias significativas en el tamaño pupilar que se registró durante la tarea tipo *priming* en ambas condiciones, siendo éste un indicador de mayor demanda cognitiva ante la tarea, en tanto mayor dilatación o diámetro pupilar (Aston-Jones y Cohen, 2005).

De nuevo, se compararon ambas condiciones con base en sus medias, las cuales fueron el promedio del diámetro pupilar en mm de ambos ojos. Primero, se exploró la normalidad en ambas muestras a través de la prueba Shapiro-Wilk. Ésta arrojó que ambas condiciones se distribuyeron con normalidad (R:  $W(27)=.958$ ,  $p=.329$ ; NR:  $W(27)=.956$ ,  $p=.299$ ). A continuación, se realizó la prueba t para muestras dependientes. Los resultados indican que hubo diferencias significativas entre las muestras de las condiciones ( $t(26)=2.080$ ,  $p=.048$ ,  $d=0.397$ ). En la Figura 10 se pueden apreciar gráficamente las medias para ambas condiciones, donde ante la condición R los infantes tuvieron mayor dilatación pupilar ( $M=.1034$ ,  $DE=.1533$ ) respecto a la NR ( $M=.0458$ ,  $DE=.1360$ ) durante la presentación de las imágenes de la tarea tipo *priming*.

### **Figura 10**

Gráfica de barras con medias de Tamaño Pupilar de la condición Relacionada y

No Relacionada



Nota: Las líneas verticales grafican  $\pm 1$  Error Típico (ET).

Los resultados obtenidos en el análisis del tamaño pupilar sugieren que los infantes tuvieron una mayor dilatación pupilar, relacionada a una mayor carga cognitiva, en las relaciones mediadas entre palabras de la condición R que ante las NR de manera significativa.

De nuevo, se obtuvo una variable que comparara los resultados de ambas condiciones de acuerdo con el tamaño pupilar, por lo que se le restó a cada dato de diámetro pupilar de la condición R el resultado de su par NR. Los resultados de menor magnitud indican que hubo una mayor dilatación ante las imágenes blanco NR, mientras que resultados más altos indican que hubo mayor dilatación pupilar ante las imágenes que sí tenían relación con el *prime*.

De esta forma, la diferencia de tamaño pupilar entre condiciones fue correlacionada con la variable de vocabulario total para conocer cómo influye el tamaño del léxico de los infantes en la elaboración cognitiva ante la tarea priming. De acuerdo con la correlación de Pearson, la diferencia de diámetro pupilar entre condiciones y el vocabulario total obtenido en el inventario ICPLIM correlacionaron negativamente ( $r(27) = -.24$ ), resultando que en tanto el vocabulario de los infantes es mayor, es menor la diferencia de diámetro pupilar entre ambas condiciones. Es decir, los infantes con un léxico más grande mostraron un tamaño pupilar menor ante la condición R. Sin embargo, no se halló significancia estadística en estos resultados ( $p=.907$ ).

### **Resumen de resultados**

Finalmente, este capítulo se cierra resaltando los siguientes resultados obtenidos que dan pie a una amplia discusión:

- Los infantes prefirieron ver más tiempo hacia las imágenes blanco que experimentalmente no tenían una relación con la palabra *prime*, tanto de forma significativa contra el azar como contra la condición en que sí había una relación semántica entre palabras.
- Fisiológicamente, los infantes tuvieron una dilatación pupilar mayor ante los ensayos en que sí había una relación semántica, interpretándolo como una mayor carga cognitiva, respecto a los ensayos en que no hubo relación alguna entre *prime* y blanco.
- Los análisis de vocabulario, aunque no fueron significativos, indicaron que los participantes con mayor tamaño de vocabulario veían más a la imagen blanco del ensayo NR y, asimismo, generaban una dilatación pupilar mayor

ante los ensayos NR.

## 6. Discusión y Conclusiones

La estructura de este último capítulo se divide en los siguientes tres apartados.

Primero, se hace mención del objetivo general de la presente tesis, así como de las hipótesis inicialmente planteadas y las características generales de la tarea experimental. Segundo, se discuten los resultados obtenidos con base en los modelos de propagación de la activación de las palabras en red semántica, respecto a (1) la medida de la Proporción de Mirada al Blanco (PMB) obtenida en la tarea experimental realizada a los infantes, (2) la medida secundaria de dilatación pupilar obtenida durante la misma tarea, y (3) las correlaciones de las variables dependientes anteriores respecto al tamaño del vocabulario de los participantes. Tercero, y último, se mencionan los puntos finales a tomar en cuenta en este trabajo, como lo son las contribuciones, así como las limitaciones a considerar.

El objetivo de la presente tesis fue identificar la presencia del efecto *priming* mediado por relaciones semánticas y asociativas entre palabras en los infantes a la edad de 24 meses. Tal efecto *priming* mediado nos hablaría de una supuesta propagación libre de la activación de las palabras dentro de una red léxico-semántica que plantean los modelos teóricos, presente ya en edades tempranas como lo son los infantes de 24 meses. Por tanto, la hipótesis puntual fue que los infantes a dicha edad lograrían atender mayor tiempo a la imagen blanco que experimentalmente poseía una relación mediada ante el estímulo *prime* en comparación con la imagen blanco no relacionada. Asimismo, se hipotetizó que la dilatación pupilar sería mayor ante la imagen blanco sin relación, en comparación con la imagen blanco que sí tenía una relación mediada con la palabra *prime*. En cuanto al tamaño del vocabulario en relación con las variables obtenidas, se hipotetizó que se obtendría un mayor efecto *priming* mediado -una diferencia entre las medias de la PMB de la condición R y la NR más cercana a 1 que a 0- con un vocabulario mayor, así como una menor

dilatación pupilar ante las imágenes de la condición R que ante la NR entre mayor fuera el tamaño del vocabulario del infante. Esta hipótesis planteada se evaluó bajo la tarea de preferencia visual. La tarea consistió en la presentación simultánea de una imagen correspondiente a la palabra blanco y otra imagen correspondiente a la imagen distractora, posteriores a la presentación auditiva de un estímulo *prime*. Dentro de la tarea recién descrita, se manipuló la presentación de los estímulos; por un lado, emitiendo auditivamente la palabra *prime* (p. ej., “gato”) que tenía una relación semántica mediada por una palabra no presentada ni visual ni auditivamente (p. ej., “ratón”), y finalmente esta última con la subsecuente imagen blanco nombrada (p. ej., “queso”) en la condición denominada Relacionada (R); y por otro lado, emitiendo un *prime* auditivo (p. ej., “papel”) que no tuviera relación con la posterior imagen blanco (p. ej., “queso”) en la condición No Relacionada (NR). De manera concisa, las medidas obtenidas fueron la posición de la mirada, determinada por la Proporción de Mirada al Blanco, la dilatación pupilar registrada durante la tarea, así como la fuerza de relación de ambas variables con el tamaño del vocabulario total.

### **Proporción de Mirada al Blanco (PMB)**

Los primeros resultados dieron cuenta que los infantes efectivamente atendían a la imagen blanco. Estos resultados eran esperados debido al efecto de nombramiento (atender al estímulo nombrado, es decir, al blanco) visto en otras investigaciones que han usado tareas de preferencia visual con infantes (por ejemplo, Styles et al., 2008; Styles y Plunkett, 2009; Arias-Trejo y Plunkett, 2009, 2013; Angulo-Chavira y Arias-Trejo, 2018), como lo fue el Paradigma Intermodal de Atención Preferencial (PIAP) usado en este proyecto. En tales investigaciones, donde se presenta el efecto de nombramiento, se observa que los infantes en edades que van de los 18 a los 30 meses tienen una organización semántica que



les permite procesar el estímulo a nivel léxico y, por ende, dirigir su mirada a la imagen que coincide con tal concepto. Asimismo, cabe destacar que las palabras que conformaron el experimento fueron incluidas con base en la familiaridad o grado de conocimiento para los infantes de 24 meses de edad hispanohablantes, reportada en la base del inventario CDI (Jackson-Maldonado et al., 2003). Por tanto, se puede inferir que durante el presente experimento hubo un acceso exitoso al léxico en esta población, particularmente en el nivel semántico se accedió a la representación conceptual de la imagen y palabra *prime* (p. ej., “queso”).

Los resultados de la PMB comparando ambas condiciones, contrario a la hipótesis inicial, mostraron que ante la condición NR hubo mayor PMB respecto a la condición R. Esta diferencia significativa indica que hubo un efecto *priming* mediado de interferencia, pues en ambos casos se logró la activación final del concepto blanco por el efecto de nombramiento. Sin embargo, al haber menor magnitud en la PMB de los *prime* R, posiblemente hubo un efecto de interferencia que no permitió a nivel semántico la libre propagación de la activación, contrario a la facilitación que se esperaba. Este efecto final de interferencia se discute más adelante.

Por ende, se infirió que los conceptos o nodos de las palabras blanco dentro de la red léxico-semántica fueron activados en ambas condiciones, aunque con mayor magnitud en la condición NR. Por lo que, a continuación, se discutirá si efectivamente estos resultados demuestran que la activación del blanco R fue desencadenada por la propagación de la activación del nodo anterior; es decir, si hubo una activación del *prime* a través del mediador.

Primero tomaremos en cuenta los modelos que mejor han explicado el efecto *priming* semántico en poblaciones de adultos, así como en infantes. Estos han sido los

modelos de propagación de la activación como lo es el Modelo de la Propagación de la Activación de Collins y Loftus (1975). Esta teoría predice que durante el procesamiento semántico la activación de la representación mental de un concepto se propaga a otros conceptos relacionados de forma automática, y a su vez, estos conceptos secundarios activan a otros nodos relacionados con estos últimos. Por lo tanto, dentro de la condición R era esperado que tras la presentación del *prime* (p. ej., “gato”) hubiera una subsecuente activación del concepto mediador (p. ej., “ratón”) de forma automática e implícita que finalmente llevaría al reconocimiento de la imagen blanco (p. ej., “queso”) por la restante propagación de la activación. Se puede discutir, bajo este modelo de Collins y Loftus (1975), que si bien la propagación de la activación pudo haber ido del primer al segundo concepto (es decir, a partir del *prime* activar al mediador), probablemente esa activación no se dispersó más allá, contrario al procesamiento léxico observado en los adultos (p. ej., Balota y Lorch, 1986; McNamara, 1992). Por lo tanto, este modelo carece de información que pueda explicar este fenómeno de interferencia en la condición R.

Entonces, si el mediador (p. ej., “ratón”) efectivamente fue activado tras la presentación del *prime* relacionado (p. ej., “gato”), es posible que el efecto de interferencia resultante sea posterior a la activación del mediador, y éste sea causado por algún procesamiento de inhibición que ocurrió exclusivamente a nivel semántico en la red léxica de los infantes que dificultó un mayor reconocimiento del blanco (p. ej., “queso”). Empero, el nombramiento de la imagen blanco provocó un reconocimiento final de ésta, pero de menor magnitud en relación con la condición NR. Estos resultados tienen similitud con lo reportado en el estudio de Angulo-Chavira y Arias-Trejo (2018), el cual exploró en infantes de 24 y 30 meses de edad el efecto *priming* mediado entre niveles, de un nivel fonológico a uno semántico (p. ej., galleta-gato-perro), donde hubo facilitación de la condición R en

ambas poblaciones, y de un nivel semántico a uno fonológico (p. ej., perro-gato-galleta), donde se encontró un efecto inhibitorio únicamente a la edad de 24 meses en la misma condición R. Sin embargo, los hallazgos por Angulo-Chavira y Arias-Trejo (2018) son explicados en términos de modelos interactivos que explican la activación entre niveles, como lo es el fonológico y el semántico. En el presente estudio, se remarca la exploración del nivel semántico que tiene una organización y desarrollo muy diferente a otros niveles, como lo es el fonológico.

A continuación, se incluye en esta discusión la segunda variable estudiada que ayudó a proporcionar valiosa información respecto al desempeño de los infantes durante la tarea de *priming* mediado a nivel semántico.

### **Dilatación Pupilar**

La medida del tamaño pupilar de los infantes como variable fisiológica brindó información importante respecto al procesamiento léxico-semántico que los infantes presentaron durante la tarea. Previamente, cabe recordar que esta respuesta está dividida en dos fases. En primera instancia se toma registro de una línea base de la respuesta tónica que indica el arousal del participante. El nivel de arousal indica el grado de alerta durante un momento dado que es propio de cada infante. Dicha línea base sirvió para ponderar los registros de cada participante. Y una segunda fase es la respuesta tónica, referente a la reactividad de la pupila ante diferentes estímulos, en este caso, ante el reconocimiento de las imágenes de la propia tarea para focalizar la atención. Al ser la actividad neuronal del sistema LC-NA (locus coeruleus-liberador de noradrenalina) la que se relaciona con esta respuesta fisiológica, la hipótesis indicaba que el tamaño pupilar sería mayor ante los ensayos NR en comparación con los R, dado que habría una mayor demanda de recursos atencionales (Aston-Jones, 2005). Esto debido a que no existía una relación semántica (ni

fonológica) entre el *prime* y el blanco. Es decir, los ensayos NR requerían de un mayor proceso cognitivo que resultara en el establecimiento de una relación coherente entre el *prime* y el blanco.

Los resultados del presente estudio sugieren lo opuesto a la hipótesis planteada. Se obtuvo una mayor dilatación pupilar ante la condición R ( $M=.1034$ ) respecto a la NR ( $M=.0458$ ), lo que implica una mayor demanda cognitiva ante las imágenes de la condición R, al menos a nivel del sistema LC-NA que causa una mayor liberación de NA, neurotransmisor que favorece los procesos atencionales (Aston-Jones, 2005). Dicho resultado se suma al obtenido por la PMB, indicando que, por un lado, hubo un efecto de interferencia dentro de la red léxico-semántica de los infantes de 24 meses de edad, pues no hay una propagación libre de la activación del *prime* hasta el concepto blanco, y, por otro lado, que el proceso de interferencia requirió una mayor demanda de recursos cognitivos.

Con base en estos resultados, se consideró el modelo de la propagación de la activación dentro de la memoria semántica, el Modelo ATC\* (Adaptive Control of Thought; Control Adaptativo del Pensamiento) de Anderson (1983). Éste ofrece una explicación bajo supuestos similares al modelo de Collins y Loftus (1975) referente a la propagación de la activación inicial. Adicionalmente, incluye dentro de sus supuestos la existencia de una “Lista Activa” que selectivamente mantiene un máximo de nodos activos, y a su vez, periódicamente desactiva el resto de nodos que ya no continúan procesándose para asegurar un óptimo funcionamiento de la red (Anderson, 1983, p. 265). De esta manera, un nodo o concepto (p. ej., “perro”) que está relacionado directamente con otros cinco nodos (p. ej., “gato”, “hueso”, “mascota”, “animal” y “pelota”) y estos a su vez se relacionan con otros cinco nodos cada uno, se generaría la activación de 26 nodos hasta este punto, en tanto que la subsecuente activación de terceros nodos implicaría la activación de

unos 126 nodos dentro de la red; es decir, una activación exponencial. Este supuesto explicaría la eventual inhibición del blanco al ser un nodo de tercer paso tras a la primera activación de un *prime* y la segunda activación de un concepto mediador. Asimismo, este mecanismo inhibitorio requeriría de una mayor carga cognitiva, la cual pudo ser reflejada por la activación del LC-NA en la mayor dilatación pupilar obtenida de la condición R en comparación con la NR.

### **Tamaño del vocabulario**

Por último, con el fin de vislumbrar de mejor forma los resultados obtenidos, se obtuvieron las correlaciones de ambas variables dependientes, la PMB y la dilatación pupilar, con el vocabulario total (tanto palabras que comprenden como las que dicen) de los infantes. Ninguna de las dos correlaciones obtuvo resultados significativos y deben tomarse con cautela. Sin embargo, vale la pena mencionar que resultó que los participantes con mayor tamaño de vocabulario veían más a la imagen blanco del ensayo NR, en tanto que los infantes con menor vocabulario tuvieron una mayor PMB en la condición R. Esto mismo podría explicarse por el mecanismo de inhibición que podría incrementar conforme el tamaño y las conexiones de la red léxico-semántica aumentan y la necesidad de focalizar más la atención es precisa para un óptimo funcionamiento (Borovsky y Peters, 2019; Chow, 2019). Y con un menor vocabulario no habría el mismo incremento exponencial tras la propagación de la activación que describe el modelo de Anderson (1983).

Asimismo, los infantes con mayor vocabulario tuvieron una dilatación pupilar mayor ante los ensayos NR, de forma que correspondería una explicación similar a la anterior, pues ante una red léxico-semántica con mayores nodos, requeriría de un proceso cognitivo inhibitorio mayor.

## **Contribuciones**

La presente investigación aporta evidencia experimental que expande el conocimiento sobre el desarrollo léxico a la edad de 24 meses de edad, proporcionando un perfil más detallado a esa edad respecto de las redes léxicas a nivel semántico en los infantes hispanohablantes.

La exploración del procesamiento de las redes léxico-semánticas a través de una tarea tipo *priming* mediado sirve de acercamiento a las teorías y modelos que apoyan una organización en red que se activa de nodo a nodo a través de relaciones establecidas desde edades tempranas como lo es 24 meses de edad.

La aportación metodológica es destacable, pues hasta el momento los estudios que investigan el efecto *priming* en poblaciones infantiles no habían explorado la dilatación pupilar como variable que proporciona un importante acercamiento al funcionamiento cognitivo regulado por el sistema del LC-NA.

## **Limitaciones**

Al obtener los resultados ya expuestos, en la presente investigación se reconoce un par de limitaciones que deben considerarse para la interpretación de tales resultados, así como el diseño de futuras investigaciones. Es importante resaltar que las medidas que se establecieron como fijaciones oculares a los estímulos de interés, deben tomarse como una aproximación, pues no es una medida determinada del procesamiento semántico-asociativo, por lo cual sería valioso implementar esta misma tarea con apoyo de otras medidas incluso de tipo fisiológicas que determinen de mejor manera la atención visual de los infantes.

Entre otras limitaciones, en este estudio no se consideró la evaluación de las habilidades de funcionamiento cognitivo como lo es la capacidad de memoria de trabajo y la atención selectiva, que, si bien aún no se encuentra desarrolladas en su totalidad a los 24

meses de edad, podría ser posible indagar esta esfera en los infantes y conocer si esta es una variable que influya significativamente.

Además, a pesar de que se verificó que todos los pares utilizados tuvieran una fuerza de asociación (FA) con un porcentaje mayor al 5%, no fue posible controlar que cada una de las triadas de palabras tuvieran un alto porcentaje para incrementar la probabilidad de activación del mediador. Principalmente, se debería considerar que los estímulos *prime* tengan mayor FA en dirección *prime*-mediador y no mediador-*prime*, como fue el caso de gato-ratón (FA=1.72) y ratón-queso (FA=15.23).

Como último, respecto a las correlaciones de las variables dependientes con el tamaño del vocabulario, la ausencia de resultados significativos podría ser debido a un tamaño reducido de la muestra, por lo cual sería valioso continuar con este estudio con una muestra mayor.

### **Conclusiones**

El presente estudio se realizó a través de una tarea de preferencia visual montada en un equipo de rastreo ocular, capaz de capturar información sobre el posicionamiento de la mirada, así como del tamaño pupilar del sujeto.

Principalmente, se obtuvo evidencia sobre un efecto inhibitorio dentro de la red léxico-semántica de infantes de 24 meses de edad, el cual dificulta la propagación de la activación a conceptos relacionados semánticamente de forma indirecta o mediada.

Además, se obtuvo que los infantes mostraron una mayor dilatación pupilar ante las imágenes relacionadas con el estímulo *prime* en comparación con las imágenes que no la tenían, denotando un mayor procesamiento cognitivo en dichos ensayos, pudiéndose deber a la demanda del efecto inhibitorio encontrado.

Por tanto, estos resultados indican que existe un procesamiento inhibitorio a nivel semántico que no permitió la libre propagación de la activación a esta edad, la cual podría estar relacionada con una capacidad limitada en la memoria y/o atención de los infantes.

Finalmente, el tamaño del vocabulario no influyó de forma significativa en las variables medidas, por lo que las redes léxico-semánticas a esta edad podrían variar de acuerdo con otros varios factores como la experiencia o las capacidades de memoria.



## 7. Referencias

Anderson, J. R. (1983). A spreading activation theory of memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 22(3), 261-295.

Angulo-Chavira, A., & Arias-Trejo, N. (2018). Development of bidirectional phono-semantic activation in toddlers. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 71(9), 1968-1979.

Arias-Trejo, N., & Hernández-Padilla, E. (2007). Introducción al estudio de la adquisición de la lengua en etapas tempranas. En E. Alva (Ed.), *Del universo de los sonidos a la palabra: Investigaciones sobre el desarrollo del lenguaje en infantes (pp. 19-48)*. Universidad Nacional Autónoma de México.

Arias-Trejo, N., & Plunkett, K. (2009). Lexical–semantic priming effects during infancy. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1536), 3633-3647. <http://doi.org/10.1098/rstb.2009.0146>

Arias-Trejo, N., & Plunkett, K. (2013). What's in a link: Associative and taxonomic priming effects in the infant lexicon. *Cognition*, 128(2), 214-227. <http://doi.org/10.1016/j.cognition.2013.03.008>

Aslin, R. N. (2007). What's in a look? *Developmental Science*, 10(1), 48-53.

Aston-Jones, G. (2005). Brain structures and receptors involved in alertness. *Sleep Medicine*, 6, S3-S7.

Barker, R. A., Barasi, S., Neal, M. J., & Appiani, F., T. A. (2010). *Neurociencia en esquemas (p. 93)*. Librería Akadia Editorial.

Bjorklund, D. F., & Harnishfeger, K. K. (1987). Developmental differences in the mental effort requirements for the use of an organizational strategy in free recall. *Journal of Experimental Child Psychology*, 44(1), 109-125.

Borovsky, A., & Peters, R. E. (2019). Vocabulary size and structure affects real-time lexical recognition in 18-month-olds. *PLoS ONE*, 14(7), e0219290.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219290>

Braddick, O., & Atkinson, J. (2011). Development of human visual function. *Vision Research*, 51(13), 1588-1609.

Canfield, R. L., Smith, E. G., Brezsnayak, M. P., & Snow, K. L. (1997). Information processing through the first year of life: a longitudinal study using the visual expectation paradigm. *Monographs of the Society for Research in Child Development*.

<http://doi.org/10.2307/1166196>

Carreres Lacasa, D. (2015). *Valoración del repertorio léxico en español para escolares de 9 a 16 años* (Doctoral dissertation, Universitat Jaume I).

Castañeda, P. (1999). *El lenguaje verbal del niño* (pp. 36-48). Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Chow, J., Aimola Davies, A. M., Fuentes, L. J., & Plunkett, K. (2019). The vocabulary spurt predicts the emergence of backward semantic inhibition in 18-month-old toddlers. *Developmental Science*, 22(2), e12754.

Chow, J., Aimola Davies, A. M., Fuentes, L. J., & Plunkett, K. (2016). Backward semantic inhibition in toddlers. *Psychological Science*, 27(10), 1312-1320.

<http://doi.org/10.1177/0956797616659766>

Collins, A. M., & Loftus, E. F. (1975). A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, 82(6), 407. <http://doi.org/10.1037//0033-295X.82.6.407>

Dell, G. (1986). A spreading-activation theory of retrieval in sentence production. *Psychological Review*, 93, 283–321.

Duchowski, A. T., & Duchowski, A. T. (2017). *Eye tracking methodology: Theory and practice*. Springer.

Fernald, A., Swingley, D., & Pinto, J. P. (2001). When half a word is enough: Infants can recognize spoken words using partial phonetic information. *Child Development*, 72, 1003–1015.

Farrell, M. T., Abrams, L., & White, K. K. (2012). The role of priming in lexical access and speech production. En N. Hsu & Z. Schütt (Eds.), *Psychology of priming* (pp. 205–244). Nova Science Publishers.

Ferrand, L., & New, B. (2003). Semantic and associative priming in the mental lexicon. En P. Bonin (Ed.), *Mental lexicon: Some words to talk about words* (pp. 25-43). Nova Publisher.

Goldfield, B. A., & Reznick, J. S. (1990). Early lexical acquisition: Rate, content, and the vocabulary spurt. *Journal of Child Language*, 17(1), 171-183.

Golinkoff, R. M., Ma, W., Song, L., & Hirsh-Pasek, K. (2013). Twenty-five years using the intermodal preferential looking paradigm to study language acquisition: What have we learned? *Perspectives on Psychological Science*, 8(3), 316-339.

Golinkoff, R., Hirsh-Pasek, K., Cauley, K., & Gordon, L. (1987). The eyes have it: Lexical and syntactic comprehension in a new paradigm. *Journal of Child Language*, 14, 23–45. <http://doi.org/10.1017/S030500090001271X>

Hepach, R., & Westermann, G. (2016). Pupillometry in infancy research. *Journal of Cognition and Development*, 17(3), 359-377.

Jackson-Maldonado, D., Thal, D., Marchman, V., Newton, T., Fenson, L., & Conboy, B. (2003). *MacArthur Inventarios del Desarrollo de Habilidades Comunicativas*. User's Guide and Technical Manual, Baltimore: Brookes.

Kuipers, J. R., & Thierry, G. (2011). N400 amplitude reduction correlates with an increase in pupil size. *Frontiers in Human Neuroscience*, 5, 61.

<https://doi.org/10.3389/fnhum.2011.00061>

Kutas, M., & Federmeier, K. D. (2000). Electrophysiology reveals semantic memory use in language comprehension. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(12), 463-470.

Mani, N., & Plunkett, K. (2011). Phonological priming and cohort effects in toddlers. *Cognition*, 121(2), 196–206. <http://doi.org/10.1016/j.cognition.2011.06.013>

Mani, N., Durrant, S., & Floccia, C. (2012). Activation of phonological and semantic codes in toddlers. *Journal of Memory and Language*, 66(4), 612-622.

Markman, E. M. (1990). Constraints children place on word meanings. *Cognitive Science*, 14(1), 57-77.

McNamara, T. P. (2005). *Semantic priming: Perspectives from memory and word recognition*. Psychology Press.

Meyer, D. E., y Schvaneveldt, R. W. (1971). Facilitation in recognizing pairs of words: evidence of a dependence between retrieval operations. *Journal of Experimental Psychology*, 90(2), 227. <http://doi.org/10.1037/h0031564>

Navarro, M. (2003). Adquisición del lenguaje. El principio de la comunicación. *Cauce*, 26, 321-347.

Owens, R. E. (2003). *Desarrollo del Lenguaje*. Madrid: Pearson Education S.A.

Rämä, P., Sirri, L., & Serres, J. (2013). Development of lexical–semantic language system: N400 priming effect for spoken words in 18- and 24-month old children. *Brain and Language*, 125, 1–10. <http://doi.org/10.1016/j.bandl.2013.01.009>

Reznick, J. S. (1990). Visual preference as a test of infant word comprehension. *Applied Psycholinguistics*, 11(2), 145-166.

Ruff, H. A., Lawson, K. R., Parrinello, R., & Weissberg, R. (1990). Long-term stability of individual differences in sustained attention in the early years. *Child Development, 61*(1), 60-75.

Sirois, S., & Brisson, J. (2014). Pupillometry. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science, 5*(6), 679-692. <https://doi.org/10.1002/wcs.1323>

Styles, S. J., & Plunkett, K. (2009). How do infants build a semantic system? *Language and Cognition, 1*, 1–24. <https://doi:10.1515/LANGCOG.2009.001>

Torkildsen, J.V.K., Syversen, G., Simonsen, H.G., Moen, I., & Lindgren M. (2007). Electrophysiological correlates of auditory semantic priming in 24-month-olds. *Journal of Neurolinguistics, 20*, 332–351.

Tulving, E. (1972). 12. Episodic and Semantic Memory. En E. Tulving & W. Donaldson (Ed.) *Organization of memory (381-403)*. Academic Press.

Vivas, J. (2009). Modelos de memoria semántica En J. Vivas (Comp.), *Evaluación de redes semánticas. Instrumentos y aplicaciones*. Eudem.

Wojcik, E. H. (2018). The development of lexical–semantic networks in infants and toddlers. *Child Development Perspectives, 12*(1), 34-38.  
<https://doi.org/10.1111/cdep.12252>

## 8. Apéndices

### Apéndice 1. Cartel empleado para invitar a los padres a formar parte de este proyecto de investigación



# Laboratorio de Psicolingüística



## Tu bebé no sólo repite, está aprendiendo... ¿cómo se desarrolla el lenguaje en tu bebé?

Desde muy corta edad, los bebés son capaces de organizar las palabras de su entorno dentro de su cerebro en formas de redes. Éstas se llaman *Redes Léxicas*.

El *Laboratorio de Psicolingüística* te invita a participar junto con tu hijo/a en estudios sobre el aprendizaje de palabras en infantes.

*¡Permite que tu pequeño/a sea parte del avance científico en México!*

Si tu hijo/a tiene entre 22-24 meses de edad y quieres conocer su nivel de desarrollo del lenguaje, ponte en contacto con nosotros. para acordar una cita en nuestro laboratorio.



Será una única visita **TOTALMENTE GRATUITA** de aproximadamente 1 hora.

**TU BEBÉ ESTARÁ CONTIGO EN TODO MOMENTO.**



### ¿Qué es lo que harán tú y tu hijo/a?

Realizaremos la aplicación de:

- Escala de Inteligencia de Wechsler para Preescolar y Primaria (WPPSI)
- Inventario de Habilidades Comunicativas de Galeote (CDI)
- Tarea de Rastreo Visual

**SE ENTREGARÁN RESULTADOS**

**Laboratorio de Psicolingüística**  
Facultad de Psicología, UNAM  
Av. Universidad 3004, Col. Copilco Uni-  
versidad, Del. Coyoacán, C.P. 04510  
Sótano del Edificio "C"

**PONTE EN CONTACTO CON NOSOTROS**

Cel. (044) 55 45 57 11 18  
Tel. 56 22 22 87

[laboratoriodepsicolinguistica@gmail.com](mailto:laboratoriodepsicolinguistica@gmail.com)

## Apéndice 2. Consentimiento informado



### UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO LABORATORIO DE PSICOLINGÜÍSTICA

#### ESTIMADOS PADRES DE FAMILIA:

El Laboratorio de Psico-lingüística de Universidad Nacional Autónoma de México le extiende la invitación para que sus hijos participen en un estudio sobre la formación de redes léxicas en infantes de 24 meses de edad.

La participación de su hijo consistirá en una evaluación psicométrica de habilidades de nombramiento de objetos y reconocimiento de palabras; y una evaluación de la habilidad para realizar asociaciones entre palabras y objetos en un rastreador visual. Asimismo, la participación del padre o tutor consistirá en el llenado de un inventario de palabras familiares para el infante.

Ninguna de las actividades realizadas por el menor afectará su desarrollo o su bienestar físico, mental, social o emocional.

Si desea participar sólo tiene que firmar este consentimiento donde acepta que está de acuerdo con que su hijo participe en nuestra investigación.



Si usted desea más información puede comunicarse al 56 22 22 87 con la **Dra. Natalia Arias Trejo**, o bien, envíanos un correo a [labpsicolingustica@unam.mx](mailto:labpsicolingustica@unam.mx).

Agradecemos su colaboración.

Yo \_\_\_\_\_ acepto que mi hijo \_\_\_\_\_ participe en la investigación a cargo del Laboratorio de Psico-lingüística de la UNAM y deseo que envíen los resultados de mi hijo(a) al siguiente correo: \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Firma de padre o tutor

### Apéndice 3. Cuestionario sociodemográfico

ID: \_\_\_\_\_

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE PSICOLOGÍA  
LABORATORIO DE PSICOLINGÜÍSTICA

Fecha actual: \_\_\_\_\_

**I. DATOS DEL NIÑO**

Nombre: \_\_\_\_\_ Sexo: M ( ) F ( )

Fecha de nacimiento: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Edad cronológica: \_\_\_\_ (meses) \_\_\_\_ (días)

El niño fue prematuro ( ) a término ( ). ¿A las cuántas semanas nació? \_\_\_\_\_ semanas. Pt. Apgar \_\_\_\_

Problemas al nacer: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ (KGs)

Ha padecido problemas serios de salud: \_\_\_\_\_

Tiene problemas serios de salud: \_\_\_\_\_

Tiene problemas de audición: \_\_\_\_\_ Visión: \_\_\_\_\_

Número de hermanos \_\_\_\_\_ Orden de nacimiento del niño (1º, 2º, etc.): \_\_\_\_\_

Personas con quienes vive el menor: \_\_\_\_\_

¿Quién es el principal cuidador del niño en casa.?): \_\_\_\_\_

¿Con quién pasa más tiempo el menor? tutor 1 ( ) tutor 2 ( ) ambos ( ) otro: ( ) especifique \_\_\_\_\_

¿Asiste a guardería? \_\_\_\_ ¿Cuánto tiempo tiene asistiendo? \_\_\_\_\_ ¿Cuántas horas al día? \_\_\_\_

¿Al menor lo cuida regularmente una niñera? \_\_\_\_ ¿Desde cuándo? \_\_\_\_\_ ¿Cuántas horas al día? \_\_\_\_

¿Cuántos días a la semana? \_\_\_\_\_

**II. CONTACTO CON OTROS IDIOMAS**

¿El menor tiene contacto regular con el español? \_\_\_\_ **En caso positivo**, ¿con quién? \_\_\_\_\_

Número de días por semana \_\_\_\_\_ Número de horas por día \_\_\_\_\_ ¿Desde qué edad? \_\_\_\_\_ (en meses)

¿El menor tiene contacto regular con algún otro idioma? \_\_\_\_ **En caso positivo**, ¿con cuál? \_\_\_\_\_

¿Con quién habla el menor este idioma? \_\_\_\_\_ ¿Cuántos días por semana? \_\_\_\_\_ ¿Cuántas horas por día? \_\_\_\_\_ ¿Desde qué edad? \_\_\_\_\_ (en meses)

¿Tiene el menor contacto regular con algún otro idioma diferente a los anteriormente mencionados? \_\_\_\_ **En caso positivo**, ¿con cuál? \_\_\_\_\_ ¿Con quién habla el menor este idioma? \_\_\_\_\_ ¿Cuántos días por semana? \_\_\_\_\_ ¿Cuántas horas por día? \_\_\_\_\_ ¿Desde qué edad? \_\_\_\_\_ (en meses)

**III. DATOS DEL TUTOR LEGAL 1 Y TUTOR LEGAL 2 (en caso de que lo haya)**

Nombre del tutor 1: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Anotar el número de AÑOS de estudio: Primaria: \_\_\_\_ Secundaria: \_\_\_\_ Comercial o técnica: \_\_\_\_

Bachillerato (preparatoria): \_\_\_\_ Licenciatura: \_\_\_\_ Maestría: \_\_\_\_ Doctorado: \_\_\_\_ Otro

(diplomados, cursos, etc.): \_\_\_\_ Total de AÑOS: \_\_\_\_\_ Ocupación (describir brevemente \_\_\_\_\_

¿Actualmente se encuentra trabajando? Si ( ) No ( ) prefiere no contestar ( )





¿Cuántas horas al día trabaja? \_\_\_\_\_ ¿Cuántos días por semana? \_\_\_\_\_

En caso de una **respuesta negativa**, ¿por qué? Jubilado ( ) estudiante ( ) prefiere no contestar ( ) otro ( )  
especifique: \_\_\_\_\_

Enfermedades relevantes: \_\_\_\_\_

Nombre del tutor 2: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Anotar el número de AÑOS de estudio: Primaria: \_\_\_\_\_ Secundaria: \_\_\_\_\_ Comercial o técnica: \_\_\_\_\_

Bachillerato (preparatoria): \_\_\_\_\_ Licenciatura: \_\_\_\_\_ Maestría: \_\_\_\_\_ Doctorado: \_\_\_\_\_ Otro  
(diplomados, cursos, etc.): \_\_\_\_\_

Total de AÑOS: \_\_\_\_\_ Ocupación (describir brevemente): \_\_\_\_\_

¿Actualmente se encuentra trabajando? Sí ( ) No ( ) prefiere no contestar ( )

¿Cuántas horas al día trabaja? \_\_\_\_\_ ¿Cuántos días por semana? \_\_\_\_\_

En caso de una **respuesta negativa**, ¿por qué? Jubilado ( ) estudiante ( ) prefiere no contestar ( ) otro ( )  
especifique: \_\_\_\_\_

Observaciones o información que el tutor considere relevante del niño/a: \_\_\_\_\_

#### Actualización de datos para resultados

Teléfono de casa: \_\_\_\_\_ Celular: \_\_\_\_\_

Correo electrónico: \_\_\_\_\_

## Apéndice 4. Ejemplo reporte de resultados



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
Laboratorio de Psicolingüística



Facultad de Psicología edif. C sótano, Av. Universidad N° 3004  
Col. Copilco–Universidad CP. 04510 México, D.F.



15 de junio, 2019

Estimada Sra. Eréndira:

Gracias por participar en los estudios del Laboratorio de Psicolingüística. Durante la visita usted llenó la versión en español del Inventario del Desarrollo de Habilidades Comunicativas MacArthur-Bates (Inventario II) cuando Santiago tenía 24 meses de edad. El Inventario de MacArthur-Bates es un instrumento que mide el desarrollo temprano de la comunicación, evaluando una amplia gama de etapas importantes del lenguaje, propias del desarrollo típico de los niños menores de 30 meses de edad. Adjunto a este documento podrá encontrar un reporte que compara sus respuestas en el inventario con la información que hemos recopilado de una extensa muestra de niños quienes viven en México.

De acuerdo con la información que nos proporcionó, los puntajes de vocabulario de Santiago están al nivel o sobre el nivel esperado para su edad en las medidas claves del Inventario. Por lo tanto, los resultados indican que Santiago está aprendiendo el lenguaje a un ritmo típico de otros niños de su edad. Los estudios indican que los niños de esta edad varían considerablemente en el tipo de habilidades comunicativas que ellos usan y qué tan temprano empiezan a usarlas. Hay varias razones por las cuales existen estas diferencias entre los niños.

Incluimos una hoja informativa sobre el desarrollo de lenguaje en niños que fue preparado por la Asociación Americana del Lenguaje, el Discurso y la Audición. Adicionalmente enviamos dicha hoja a todas las familias con fines informativos, esperamos que sea de mucha utilidad.

Muchas gracias por su tiempo y colaboración. En caso de dudas o preguntas contáctenos a 56222287. Estamos para servirles.

Atentamente,

Mtro. Armando Ángulo Chavira  
Cédula profesional: 9349131

## Apéndice 5. Secuencias resultantes del contrabalanceo realizado a los ensayos

presentados en ambas condiciones

A					B				
Condición	Prime	Mediator	Target	Distractor	Condición	Prime	Mediator	Target	Distractor
NR	Suéter		Yoghurt	Llave	R	Ventana	Puerta	Yoghurt	Llave
R	Mano	Pie	Silla	Zapato	NR	Globo		Silla	Zapato
R	Carro	Avion	Pájaro	Pastel	NR	Bolsa		Pájaro	Pastel
NR	Dedo		Almohada	Agua	R	Plato	Vaso	Almohada	Agua
R	Manzana	Platano	Moto	Mono	NR	Cuna		Moto	Mono
R	Gato	Raton	Queso	Cubeta	NR	Papel		Queso	Cubeta
NR	Casa		Lengua	Lentes	R	Luna	Sol	Lengua	Lentes
NR	Teléfono		Leche	Lápiz	R	Caballo	Vaca	Leche	Lápiz
C					B				
Condición	Prime	Mediator	Target	Distractor	Condición	Prime	Mediator	Target	Distractor
NR	Suéter		Llave	Yoghurt	R	Ventana	Puerta	Llave	Yoghurt
R	Mano	Pie	Zapato	Silla	NR	Globo		Zapato	Silla
R	Carro	Avion	Pastel	Pájaro	NR	Bolsa		Pastel	Pájaro
NR	Dedo		Agua	Almohada	R	Plato	Vaso	Agua	Almohada
R	Manzana	Platano	Mono	Moto	NR	Cuna		Mono	Moto
R	Gato	Raton	Cubeta	Queso	NR	Papel		Cubeta	Queso
NR	Casa		Lentes	Lengua	R	Luna	Sol	Lentes	Lengua
NR	Teléfono		Lápiz	Leche	R	Caballo	Vaca	Lápiz	Leche