



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

COMPRENSIÓN DE NEGACIÓN (ES) EN DOS MODALIDADES: AUDITIVA Y VISUAL

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN PSICOLOGÍA

PRESENTA:

NANCY SOTO ALVARADO

DIRECTOR: DR. ÓSCAR ZAMORA ARÉVALO
REVISOR: DR. RIGOBERTO LEÓN SÁNCHEZ
SINODALES: DR. FLORENTE LÓPEZ RODRÍGUEZ
DR. VÍCTOR M. SOLÍS MACÍAS
MTRO. FERNANDO P. VÁZQUEZ PINEDA

Tesis apoyada por el proyecto DGAPA-PAPIIT IN307310





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.

**CASI TODO LO QUE REALICE SERÁ INSIGNIFICANTE, PERO ES MUY
IMPORTANTE QUE LO HAGA.**

MAHATMA GANDHI.

LO INDECIBLE ME SERÁ DADO SOLAMENTE A TRAVÉS DEL LENGUAJE.

CLARICE LISPECTOR

**A MI FAMILIA, A LA UNAM Y A LA AFORTUNADA EXISTENCIA QUE
ME HA TOCADO VIVIR AL LADO DE TANTA GENTE BUENA Y GRANDE EN
ESPÍRITU Y SABER.**

AGRADECIMIENTOS:

A mis padres Armando y Guadalupe, por representar un complemento de aprendizaje en mi desarrollo, por su amor, por su esfuerzo, por enseñarme a sonreírle a la vida y por brindarme la valiosa oportunidad de acceder al mundo del conocimiento, por esto y todo lo que han hecho por mí, ¡gracias papaitos queridos!

A mis hermanos Verónica y Marco Antonio, por caminar a mi lado todos estos años, por soportar mi mal carácter y por enseñarme el significado de la palabra nobleza, ¡los quiero mucho!

A todos mis buenos amigos:

Leonor, por compartir tanto en común y por mantener viva tu ilusión de que podemos cambiar las cosas lamentables de nuestra realidad.

Jessica, por tu ejemplo de sencillez, bondad y fortaleza infinita, y por compartir todos esos momentos de gloria deportiva.

Dianela, por tu don de la palabra y poder de imaginación.

Juan Miguel, por tu brutal honestidad y perpetua sonrisa.

Sergio, por tu sentido crítico ante todo.

Gabriela L., por tu lealtad e inocencia.

Chostar, por tu paciencia y apoyo, por tu inteligencia, sencillez y sentido del humor.

Gabriela Flores, Mirla, Esteban P., Adriana, Carlillos, Claudia, Sussi, Luis, Ana, Alejandro, José Luis, Elvia, Chucho y David, por su enseñanza y ayuda, por reír conmigo, por los momentos compartidos y por mostrarme la belleza de su ser, ¡los quiero!

Dr. Florente, por su enseñanza, honestidad y por sus contribuciones a mi trabajo, mi respeto y cariño para usted.

Dr. Rigoberto, por su vasto conocimiento y claridad de pensamiento, mi admiración a usted, gracias por sus revisiones a mi trabajo.

Mtro. Fernando Vázquez, por sus minuciosas correcciones y provechosa retroalimentación.

Dr. Víctor por sus comentarios y observaciones.

ÍNDICE

RESUMEN	5
INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO 1. PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN EN LENGUAJE	8
1.1 Codificación, percepción, reconocimiento y comprensión.	8
1.2 Propiedades modales: auditiva y visual.	9
CAPÍTULO 2. PSICOLINGÜÍSTICA	13
2.1. Lenguaje y comunicación.	13
2.2. Unidades fundamentales del lenguaje.	15
2.3 Comprensión de oraciones: Sintaxis y memoria de trabajo.	18
CAPÍTULO 3. LA NEGACIÓN	23
3.1. Uso de la negación: lo innecesariamente inútil.	23
3.2. ¿Cómo procesa el cerebro la negación?	28
3.3. Teorías de procesamiento y representación de la negación.	33
CAPÍTULO 4. PROPUESTA EXPERIMENTAL	37
4.1. Justificación, hipótesis y objetivos.	37
4.2. Método.	40
4.2.1 Participantes.	40
4.2.2. Aparatos y materiales.	40
4.2.3 Procedimiento.	40
4.3 Diseño.	43
RESULTADOS	44
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.	54
REFERENCIAS	61
APÉNDICE	73

RESUMEN

El siguiente trabajo aborda el tema de comprensión de oraciones bajo dos aspectos que pueden dificultarla, la negación como elemento lingüístico y la modalidad sensorial por la que tenemos acceso a la información que queremos interpretar (auditiva o visual).

Utilizando una tarea de verificación de frases se analizó el efecto del número de negaciones (0, 1, 2, 3, ó 4) en oraciones presentadas de forma escrita o en grabación de voz. Los hallazgos muestran que es suficiente una negación en la frase para observar efectos en la comprensión, la cual es inversamente proporcional al número de negaciones. Por otro lado, el desempeño en las oraciones con 2, 3 y 4 negaciones presentadas visualmente fue mejor en relación a aquellas con igual número de negaciones presentadas de forma auditiva.

La importancia de este estudio radica en reconsiderar que los problemas de comprensión pueden relacionarse no sólo a la falta de conocimiento semántico o especializado (por mencionar las más evidentes), sino a características de elementos lingüísticos que utilizamos todo el tiempo o a la modalidad por la que se tiene acceso a la información que intentamos comprender.

Palabras clave: Negación, comprensión, sintaxis, memoria de trabajo, modalidad sensorial auditiva, modalidad sensorial visual.

INTRODUCCIÓN

Sin darnos cuenta invertimos mucho tiempo en actividades que implican tratar de comprender fenómenos de nuestro medio ambiente y de nosotros mismos; la comprensión es un proceso que podemos pasar por alto cuando no requerimos de mucho esfuerzo (escuchar un discurso), pero en ocasiones, el intento por comprender ciertas cosas puede resultar difícil en términos de tiempo y esfuerzo (comprender la teoría de la relatividad) sin garantizar la comprensión.

El estudio de algunos aspectos relacionados con la dificultad para comprender, es el contenido de la siguiente disertación, alrededor de dos temas importantes: *La negación*, que es un componente lingüístico de carácter sintáctico-semántico y pragmático; y la *modalidad sensorial*, la cual aun cuando no está relacionada directamente se considera que puede jugar un papel importante en el desempeño de la comprensión cuando escuchamos y leemos.

La principal inquietud para abordar el tema de la negación, es que representa un elemento importante desde el punto de vista lingüístico y psicológico, porque forma parte inherente de nuestro pensamiento y porque su uso y comprensión muchas veces genera confusión e incluso errores de interpretación (Sherman, 1976, 1973). En términos conductuales dichos errores podrían no representar mayor problema en situaciones en las que el error puede ser corregido de inmediato por el contexto (“Beber el agua no es saludable”, si nos encontramos en un balneario), pero en otras una mala comprensión podría atentar contra la integridad física de una persona (“Descuida, aquí dice que es inflamable”).

El interés en cuanto a la modalidad sensorial, surge por la escasa literatura sobre tareas de comprensión presentadas de manera visual o auditiva, a diferencia del exhaustivo estudio de modalidad con otros temas como codificación, percepción, memoria, atención, etc., en los que se observan diferencias interesantes a favor de una u otra modalidad dependiendo de la tarea, por ejemplo, el llamado “*efecto de modalidad*” en el que se estudia

memoria a corto plazo y se observa que es más fácil recordar palabras que se presentan de forma oral que escrita (Penney, 1989).

Las repercusiones de su estudio pueden ser importantes si se considera un ámbito de aplicación como el de la enseñanza, sabemos que las clases se dan de manera oral, y por alguna razón, los apuntes representan un respaldo necesario (para la mayoría de las personas). En las clases nos encontramos con información nueva que requiere comprenderse de manera casi inmediata, pero qué pasa, cuando nos encontramos con detalles como conocimiento insuficiente de los temas o una carga excesiva de información ¿la modalidad sigue jugando un papel secundario para comprender? La presente investigación considera que no, y que el proceso de comprensión al no darse de manera automática por los factores antes planteados (sin mencionar la motivación y el aprendizaje), puede echar mano de las particularidades conocidas en las modalidades auditiva y visual.

En general la tarea de comprensión utilizada en este estudio fue el uso de proposiciones con un determinado número de negaciones, donde se plantea un orden específico entre letras del alfabeto español (presentada por escrito o en una grabación de voz) y se requiere de la emisión de un juicio de verdad, con una respuesta determinada.

Con este estudio simultáneo, relativamente nuevo, se pretende analizar el desempeño en comprensión dependiente de modalidad y número de negaciones, los procesos implicados y el reporte verbal de los participantes sobre la forma de resolver la tarea, es decir, haciendo análisis cuantitativos y cualitativos de todos los datos colectados.

Sin más, se espera poder aportar información valiosa con repercusiones teóricas y prácticas dentro de la psicología y disciplinas afines a los temas implicados.

CAPÍTULO 1. PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN EN LENGUAJE

1.1 Codificación, percepción, reconocimiento y comprensión.

Todas las actividades aparentemente simples que llevamos a cabo en nuestra vida diaria como observar, manejar, escribir en la computadora, escuchar música, bañarnos o comer no son (para la mayoría de la gente) actividades que requieran mucho de nuestro esfuerzo, sin embargo, todas ellas son posibles porque nuestro organismo es capaz de analizar, integrar e interpretar la información de nuestro entorno de manera tan rápida y eficiente que nos ha permitido adaptarnos de manera sorprendente a diferentes tipos de ambientes.

La “simple” acción de ver es posible porque nuestro cuerpo está equipado de receptores sensoriales (conos y bastones) que nos permiten captar energía (fotones) que después es transformada en energía eléctrica (transducción), para llegar a las neuronas y por medio del procesamiento neural, es decir, las operaciones que transforman las señales eléctricas en las redes de neuronas, integrar y poder percibir, para posteriormente reconocer o dar significado (una imagen), sin mencionar todas las vías y estructuras por las que tiene que pasar la información para que finalmente el cerebro sea capaz de ver (Goldstein, 2005).

Los procesos cognitivos desencadenados a partir de la estimulación de nuestros sentidos pueden ser englobados en: codificación, percepción, reconocimiento y comprensión (el análisis descrito en el párrafo anterior, hasta antes del procesamiento neural, forma parte sólo de la codificación) donde todos son mutuamente dependientes, a tal grado que de no operar adecuadamente alguno de ellos se puede poner en riesgo la integridad física.

Evidencia del mal funcionamiento en alguno de esos procesos proviene del ámbito clínico en el que pacientes con problemas neurológicos causados por tumores o lesiones cerebrales presentan problemas para procesar adecuadamente la información que reciben, un ejemplo es la agnosia visual en la que los procesos de codificación y percepción funcionan bien (incluso el

reconocimiento por otra modalidad sensorial distinta a la visual) pero no el reconocimiento por la modalidad visual. Otro trastorno en el que el problema se presenta a nivel perceptual es la agnosia visual aperceptiva en la que los pacientes tienen problemas para integrar en un todo la información sensorial que reciben visualmente (Morgan, Da Silva, Kamin y Lynch, 1998).

Los límites entre un proceso cognitivo y otro no siempre son claros, pero en general su papel funcional nos da una idea, por ejemplo, la función de la codificación implica captar y analizar las propiedades físicas de los estímulos como frecuencias de onda (color), ondas sonoras (tonos), texturas, moléculas químicas, etc. En cambio, la percepción se encarga de integrar todas esas propiedades para distinguir unos objetos de otros, aunque esa diferencia no implique aún identificación, es hasta el reconocimiento donde damos significado a las percepciones para diferenciar que tal o cual cosa es un objeto, animal o planta, incluso a nivel subjetivo nos ayuda a identificar una sensación como agradable o dolorosa, como resultado de la interpretación dada por el cerebro.

La comprensión es un proceso que trabaja a un nivel cognitivo superior al de la codificación y la percepción (aunque se apoya en ellos), ya que se ocupa de analizar e interpretar ideas vertidas en oraciones, discursos o textos haciendo uso de todos nuestros procesos y recursos, incluido nuestro conocimiento del mundo, el contexto, relaciones causa efecto, etc. El lenguaje al hablar de comprensión es obligado, ambos están ligados al desarrollo cognitivo del individuo donde la estimulación del ambiente lingüístico es determinante a su vez para dicho desarrollo.

1.2. Propiedades modales: auditiva y visual.

Las modalidades sensoriales auditiva y visual han sido las más ampliamente abordadas en el ámbito de la psicología, principalmente por sus diferencias en codificación y percepción. Las propiedades de una u otra modalidad sobre el tiempo y el espacio han sido consideradas desde finales de los años ochenta (Gaver, 1989) suponiendo que el sonido se manifiesta en tiempo y sobre el

espacio, mientras que la visión existe en el espacio y sobre el tiempo, todo esto ha llevado a pensar que el desempeño puede ser mejor o más adecuado en una u otra modalidad dependiendo de la tarea a realizar, por ejemplo, se cree que la modalidad visual tiene una ventaja para acceder a una extensa variedad de información de forma repetitiva ya que una persona podría o no escuchar un sonido de nuevo, pero sí poder observar un objeto más de una vez, por lo que se ha reportado que la información visual es más adecuada para llevar a término tareas que requieren toma de decisiones o cálculos complicados.

Por otro lado los estímulos auditivos perviven poco tiempo pero la modalidad auditiva puede ser favorable para atraer la atención de una persona o proveer información en circunstancias de cambio, alertarnos de errores, puertas al cerrarse o la aproximación de autos, esta modalidad no requiere necesariamente enfocar la atención en el lugar donde el sonido es representado (Lee, Suh y Benbasat, 2001). Los sistemas visual y auditivo son producto de nuestro desarrollo evolutivo para adaptarnos a distintas demandas del entorno, su participación en la codificación y comprensión del lenguaje ha sido fundamental en el progreso de la comunicación oral y escrita.

Los estudios comparativos entre modalidades relacionadas con comprensión son los menos, debido quizá a que se les asigna un papel secundario una vez superado los primeros niveles de procesamiento, uno de los estudios más importantes al respecto fue el realizado por Johnson, Brandsford y Solomon en 1973 quienes encontraron que la comprensión es mucho mejor cuando el material a interpretar se presenta de manera visual que cuando se hace auditivamente.

A nivel de recuerdo el contraste entre modalidades también presenta hallazgos contradictorios, uno de ellos es el fenómeno conocido en psicología como “efecto de modalidad”, en el que en tareas de recuerdo inmediato parece existir una ventaja de recuerdo a favor de la modalidad auditiva en palabras presentadas al final de una lista a recordar (Penney, 1989). Aunque evidencia más reciente señala que el efecto de modalidad puede ser invertido cambiando el procedimiento de la tarea (Beaman, 2002). Incluso investigaciones de

susceptibilidad modal ante distractores presentan resultados en los que los estímulos auditivos de ruido tienen efectos sobre el recuerdo de estímulos del mismo tipo (Penney, 1989; Marks y Crowder, 1997), pero no a estímulos visuales (Margrain, 1967).

La literatura que compara desempeño por modalidad parece ser muy sensible a variaciones en la tarea o el procedimiento, por lo que mencionar las propiedades mejor conocidas de una y otra podría darnos una idea de su papel en la comprensión del lenguaje (hablado o escrito) que es el tema que nos compete.

El sistema perceptual visual es limitado, a pesar de que al ver somos capaces de percibir más de lo que podemos atender y recordar, la visión funciona como un sistema de mantenimiento de información de enorme capacidad que pierde rápidamente información, ya que la huella visual de estímulos presentados por tiempos muy breves (50ms) tales como letras, números y palabras pervive de 400-800 ms hasta antes del reporte verbal de la persona (Gegenfurth y Sperling, 1993). El tiempo que perdura la huella visual es sensible a demoras, enmascaramiento y tipo de información, pero su función de almacén se ha sugerido que permite la continuidad fenoménica temporal de la percepción visual (fijaciones pre y postsacádicas), esta teoría es conocida como de integración visual (Coltheart, 1983).

Hallazgos de la persistencia de información visual que no se pierde por completo aun después de demoras largas y estudios de procesamiento a nivel periférico (Sakitt, y Long, 1979) y central (Turvey, 1973) han hecho pensar que existe un almacén de memoria a muy corto plazo (categórico) que permite el acceso a información por más tiempo del que se tiene a nivel sensorial (Potter, 1993), la discusión se mantiene en cual podría ser la razón funcional de que eso suceda.

En cuanto a la permanencia de información auditiva, se sabe que es algo más larga que la visual, pues se ha encontrado que puede estar disponible de milisegundos hasta por uno o dos segundos (Moray, Bates y Barnett, 1965;

Massaro, 1970; Davis y Johnsrude 2007; Frankish, 2008) dependiendo la tarea y el procedimiento.

La función de la memoria ecoica, como también se le conoce, por un efecto de eco que mantiene activa la información durante breves periodos de tiempo, ha sido más directamente justificada por el papel que puede jugar en la comprensión del lenguaje hablado, considerando que sería imposible darse si la información permaneciera disponible sólo el tiempo de su duración física (Crespo, 2002). La recuperación de la información auditiva es sensible a demoras y enmascaramiento, y se considera un almacén acústico precategorial por que es fiel en su modo de representar las propiedades físicas de la señal.

La percepción del lenguaje hablado y escrito son procesos de enorme especialización humana, sólo basta darse cuenta de la cantidad de información que procesamos con tanta rapidez al momento de prestar atención a una lectura o discurso de otra persona. Al respecto, los procesos atencionales, la motivación y el aprendizaje son elementos que no pueden ser ignorados en la investigación experimental por el simple hecho de trabajar con organismos vivos (humanos o de otras especies). Por ejemplo, al estudiar codificación y percepción en psicofísica se ha visto que los resultados de las investigaciones son afectados, por la atención, pero también por aspectos no sensoriales tales como la probabilidad de ocurrencia de un estímulo y las consecuencias de sus respuestas (Teoría de Detección de Señales), que a su vez, están íntimamente relacionadas con la motivación y el aprendizaje. Si esto sucede en los primeros niveles de procesamiento, no es raro pensar que en tareas que implican comprensión, su papel sea de suma importancia por la inversión de recursos cognitivos que entran en juego, y más aún, si el grado de dificultad de lo que se intenta comprender es alto.

CAPÍTULO 2. PSICOLINGÜÍSTICA

2.1. Lenguaje y comunicación

Cuando referimos al lenguaje es inevitable asociarlo con la acción de hablar y comunicarnos, aún cuando hablar sea sólo una manifestación del mismo y el comunicar sólo un aspecto del mismo. Sin embargo, cuando nos preguntamos si el lenguaje es un proceso característico de nuestra especie o algo común en el reino animal surge la necesidad de delimitarlo comparando e integrando conocimiento de disciplinas que estudian la comunicación en diversas especies.

La comunicación es un fenómeno común entre los organismos que permite transmitir señales biológicamente importantes para la supervivencia de la especie, como la disponibilidad de alimento, presencia de predadores, reproducción, etc. La variabilidad de las formas de comunicación depende de las necesidades que el entorno exija a cada especie, lo que es importante, porque el grado de desarrollo de la comunicación no siempre está relacionado con el nivel de desarrollo filogenético, por ejemplo, la comunicación en insectos como las abejas se enfoca en señales (danza) asociadas a la fuente de alimentación, como cantidad y dirección (Gardner, Seeley y Calderone, 2008), mientras que en los monos capuchinos al tipo de depredador, dependiendo de la intensidad del grito que emita (Fichtel, Perry y Gros-Louis, 2005).

La especificidad de la comunicación es lo que ha permitido diferenciar al lenguaje de la comunicación en general, debido a que la comunicación en pocas especies cumple con 4 criterios para considerarse lenguaje según Hockett y Anderson (citados en Pearce, 1998).

Arbitrariedad de las unidades (unidades continuas) que se da entre la señal y los eventos a los que hace referencia, un ejemplo de arbitrariedad en el lenguaje humano es la escritura, en la que las letras no guardan una referencia directa con la realidad, sino que han sido creadas de manera arbitraria (aun con la escritura ideográfica). Un ejemplo de ausencia de esta característica es la postura corporal que adquieren los perros para comunicar estados de agresión

y sumisión, ya que al observarlos tenemos idea clara de lo que se quiere transmitir, es decir, que guarda una relación lógica con el referente.

El *significado* es la propiedad de que una señal pueda activar una representación del evento con el que está relacionada, en el caso del *Homo Sapiens*, las diferentes palabras tienen un significado específico; en las abejas la interpretación de las distintas danzas tiene un significado distinto y en función de ellas toman la decisión de salir o no.

Desplazamiento, lo que permite que la información de eventos estén desplazados en espacio y tiempo, y no sólo como una reacción inmediata a un estado interno o externo, esta propiedad es de las más difíciles de encontrar en la comunicación de otras especies, ya que generalmente se responde de manera inmediata a estados internos. Las abejas pueden presentar comportamiento asociado al desplazamiento en el espacio, al comunicar con exactitud la distancia a la que se encuentra la fuente de alimento, en el caso de nuestra especie, este aspecto se puede observar al hacer planes para viajar o al contarle nuestras experiencias a otros.

Productividad, refiere a la habilidad para crear un ilimitado número de expresiones con significado a partir de un número limitado de señales, esta también es una propiedad poco frecuente y limitada en el reino animal hasta donde sabemos, en nosotros se puede ejemplificar por la capacidad que tenemos de generar numerosas expresiones a partir de un limitado número de palabras gracias a la sintaxis, en las abejas se puede observar en el número de sitios distintos donde puede ubicarse una nueva colmena.

No se puede dejar de mencionar que existe una particularidad en nuestra especie ya que el lenguaje puede manifestarse en más de una forma además del habla, como la escritura o el lenguaje de señas.

Las características expuestas demuestran que el lenguaje no es un proceso particularmente humano, aunque sí existe evidencia de ciertas peculiaridades fisiológicas, anatómicas y evolutivas, que nos hacen pensar que en el hombre

hay una predisposición biológica especial para adquirirlo y usarlo. De lo que no debe caber la menor duda es que la expresión del lenguaje en nuestra especie nos permite indagar sobre la forma misma en que pensamos y representamos el mundo.

“El lenguaje es la manifestación de las capacidades cognitivas propias de la especie”. *

(Lennenberg, 1975).

2.2. Unidades fundamentales del lenguaje

Cuando de estudiarlo se trata, el lenguaje en nuestra especie descansa en 6 unidades fundamentales: fonología, morfología, léxico, sintaxis, semántica y pragmática (Berko, 1999):

La *fonología* estudia la distinción entre sonidos particulares (fonemas) y sus reglas de combinación en una lengua para ser interpretados, incluyendo la prosodia que abarca aspectos de acento, ritmo y entonación.

Así, los sonidos /p/ y /b/ son fonemas del español porque existen palabras como /pata/ y /bata/ que tienen significado distinto, y su pronunciación sólo difiere en sonido, en contraste, en el idioma chino los sonidos [p] y [b] son percibidos como variantes posicionales del mismo fonema.

En cuanto a las reglas de combinación para interpretarlas, tenemos el ejemplo de las siguientes palabras en español: casas, papeles y (los) lunes, todas representan sustantivos y tienen un morfema de plural, sin embargo, tienen representaciones distintas:

* Aunque queda por definir hasta que punto esta predisposición biológica es específica de la especie; quizá algunos aspectos son meramente específicos de familia o clase.

Casa [**s**], en esta palabra el sentido de plural se consigue agregando s al final porque termina en vocal.

Papel [**es**], aquí el plural se forma con es porque la palabra termina en consonante.

[**El, los**] lunes, esta palabra puede o no representar plural independientemente de que termine en “es”, a pluralidad está dada por el artículo que lo acompaña.

Otro aspecto en español es que las claves prosódicas pueden señalar contrastes gramaticales entre afirmaciones y preguntas (u otras):

Te vas → ¿Te vas?

La *morfología* aborda las unidades significativas (morfemas) que parecen ser partes diferenciadas de las palabras, mismas que pueden o no tener sentido por sí solas.

Correr → **corro** → **corriste** → **correrá** → **corrían**
(Morfema ligado, sin sentido)

Feliz → **infeliz** → **felizmente**
(Morfema libre, con sentido).

El *léxico* es el vocabulario o conjunto de palabras de una lengua, que una persona conoce.

La *sintaxis* es el elemento que investiga la combinación de palabras de un determinado idioma para construir oraciones de forma comprensible.

Considérese la oración <Luis ama a Teresa>, que consiste en una secuencia lineal de palabras, sin embargo, combinar estas palabras aleatoriamente en español cambia el significado y puede disminuir su propiedad gramatical:

1. Luis ama a Teresa
2. Teresa ama a Luis
3. **Ama Luis Teresa a**

Las dos primeras oraciones están bien construidas (o son gramaticales) aunque sus significados sean distintos, debido al cambio de orden, a diferencia de la tercera oración que en el español es una oración mal construida (o agramatical) y no se comprende.

El español tiene sus propias reglas para el ordenamiento, por lo general el sujeto va seguido de un verbo y después el objeto de éste, por eso el castellano puede denominarse lengua S-V-O (sujeto-verbo-objeto); en otras lenguas existen diferentes patrones de orden como S-O-V (el tibetano y el coreano), V-S-O (árabe y galés) o V-O-S (malgache).

La *semántica* es el estudio del significado de las palabras y las formas en que éstas se relacionan entre sí en nuestro léxico mental.

Existen palabras de contenido que tienen uno o más significados de referencia externa en el sentido usual que nos sirven para identificar y describir, las palabras funcionales desempeñan determinadas funciones en la oración para hacer más claras las relaciones entre las palabras léxicas.

Palabras de contenido (Pingüino, mesa y saxofón)

Palabras funcionales (Para, el, y es)

La *pragmática* estudia el uso de la lengua que realiza el hablante en contextos sociales para lograr su intención conversacional, es decir, determina nuestra elección de palabras y nuestra interpretación del discurso en distintas situaciones.

Así como existen reglas para crear oraciones gramaticales, existen convenciones lingüísticas que orientan el uso apropiado de la lengua en diversos contextos. Una mujer que dice a su amiga, que se halla cerca de una

ventana, “Hace calor aquí dentro”, está pidiéndole probablemente que la abra; un padre que se queja diciendo “esta habitación es un completo desorden”, normalmente pretende que se ordene.

Otro papel de la pragmática es que también nos permite referirnos a las personas de distinta manera dependiendo los roles sociales que tomamos, así por ejemplo, es más probable hablarle con un tono cariñoso a alguien a quien conocemos muy bien que a un completo desconocido.

La clasificación de las unidades expuestas en los párrafos anteriores proviene del estudio de la lingüística, pero su importancia desde el punto de vista psicológico, es decir, el papel de nuestro sistema cognitivo para adquirir, generar, usar y comprender el lenguaje, nos lleva al ámbito de la psicolingüística, en el que la sintaxis y la pragmática han sido las de mayor interés psicológico, por fenómenos interesantes, como la facilidad con la que las personas seleccionamos el significado adecuado de palabras polisémicas en función del contexto o el deslinde funcional del sentido literal en el sarcasmo y la metáfora.

2.3 Comprensión de oraciones: sintaxis y memoria de trabajo

A pesar de la evidente complejidad del lenguaje, la mayoría de nosotros adquirimos las bases de la gramática sin siquiera estar conscientes de que aprendimos sus reglas (Pinker, 1994), aun cuando tengamos dificultades para establecerlas de manera explícita, nuestras habilidades lingüísticas son tan complejas que somos capaces de expresar e interpretar un enorme número de enunciados distintos.

La importancia de la sintaxis en la comprensión es muy clara en su definición psicolingüística, la sintaxis es el elemento central del sistema lingüístico que se encarga de generar derivaciones y representaciones a partir de estímulos fonéticos, lógicos (en la comprensión) y léxicos (en la producción) (Fernández,

1995). Por ello no resulta raro que todas las teorías que estudian la comprensión de oraciones la analicen de manera directa o indirecta, llegando a considerar que al estudiarla se aborde la propia cognición (Casas-Navarro, 2005). Ejemplo de ello, es que cuando las oraciones poseen una gran carga sintáctica generalmente se refleja en un mayor consumo de tiempo y esfuerzo para comprenderlas (MacDonald, 1997); estudios minuciosos sobre duraciones de fijación ocular y repaso, e incremento en los tiempos de escucha en oraciones verbales, refuerzan la idea de que existe un incremento en la carga de procesamiento (Caplan y Waters, 1999; Ferreira, Henderson, Anes, Weeks y McFarlane, 1996; King y Just, 1991).

Al pensar en lo automático que resulta comprender oraciones que escuchamos o leemos (la mayoría de las veces), es inevitable pensar que debe existir un procesador lingüístico humano sumamente eficiente que nos permita tomar decisiones léxicas, semánticas y sintácticas a un determinado ritmo y secuencia. Las suposiciones del funcionamiento de dicho procesador se han enfocado, dentro de la psicolingüística, al procesamiento sintáctico como elemento autónomo que precede al análisis semántico y son dos las posturas generales: Procesamiento lento y procesamiento rápido.

El procesamiento lento (determinista o tortuga) supone que se utilizan procedimientos de análisis que llevan a demorar la toma de decisiones para determinados puntos críticos de la oración en el que simultáneamente se selecciona la alternativa apropiada llegado el momento crítico (Marcus, 1980, citado en Fernández, 1995). En general este procesador consta de mecanismos que le permiten compensar su carácter irreversible de toma de decisiones: la inspección hacia delante, procesamiento en paralelo y segmentación de cláusulas.

La *inspección hacia delante* le permite anticipar fragmentos del input por delante del que está siendo objeto de análisis, o bien, puede ser sustituido por un *procesamiento en paralelo* (Gorrel, 1989, citado en Fernández, 1995) asignando simultáneamente dos papeles sintácticos a un elemento de la

oración, aguardando el siguiente fragmento del input para elegir el análisis apropiado. Ejemplo:

En la oración: Si los pumas ganan la copa...

“La copa” puede asumir el papel sintáctico de “objeto directo” del verbo ganan, o como “sujeto” de una cláusula subsiguiente: Si los pumas ganan [la copa volverá a sus vitrinas].

La *segmentación de cláusulas* implica demorar la toma de decisiones hasta disponer de suficiente información para la elección correcta del análisis apropiado, sin el riesgo de un análisis sintáctico anticipado, pudiendo establecer un criterio para proceder al cierre de la unidad sintáctica en curso, el procesador podría inspeccionar el input buscando información que indique que ya no puede añadirse más material a la cláusula, es decir, implicaría una acumulación de decisiones sintácticas en torno a cláusulas analizadas y por analizar.

El segundo tipo de procesador es el rápido (no determinista o liebre) y toma decisiones inmediatas basado en la información a la que tiene acceso al recibir cada nueva palabra, este procesador se rige por un criterio de economía de procesamiento y es proclive a cometer errores (Frazier, 1987 y Clifton, 1991, citados en Fernández, 1995) inclusive generando retrocesos para efectuar reanálisis de los fragmentos que han sido objeto de error.

Ejemplo:

Pedro guardó el libro que estaba leyendo en la cocina

El procesador rápido resuelve la ambigüedad (¿Pedro estaba leyendo el libro en la cocina o ahí lo guardó?) ignorándola, en situaciones de ambigüedad el procesador adjunta el constituyente sintáctico objeto de análisis (en la cocina) al nudo sintáctico disponible que se halle más alto en el marcador sintagmático (Pedro guardó el libro en la cocina) con el fin de crear la estructura más simple de todas las posibles. La estrategia se conoce como de “adjunción mínima” y se adopta con independencia de las consecuencias semánticas derivadas de ella,

incluso en donde su aplicación dé lugar a una interpretación semánticamente no plausible, en donde la estrategia se invertirá a “adjunción no mínima”. Ejemplo:

El pájaro vio al cazador con los binoculares

Adjunción mínima (El pájaro llevaba los binoculares y con ellos vio al cazador)

Adjunción no mínima (El cazador llevaba los binoculares).

Estas hipótesis no excluyen la necesidad de que la toma de decisiones sintácticas se vea influenciada en todo momento por información semántica y pragmática. Por ejemplo, donde la información que le permite al procesador hacer un retroceso en la verificación de la oración sobre quién traía los binoculares y dar una interpretación adecuada (aun cuando el pájaro sea capaz de ver a través de binoculares en la vida cotidiana los pájaros no llevan consigo binoculares).

Otras perspectivas teóricas un tanto más familiares en el ámbito de la psicología se basan en el concepto de memoria *operativa o de trabajo*, es decir, la memoria que nos permite mantener activa la información que requerimos para realizar determinadas tareas cognitivas, es decir, un mecanismo que opera y ejerce control directo en el procesamiento de la información que requerimos para representar, comprender, razonar, aprender, etc.

El modelo más representativo sobre memoria operativa es el modelo multicomponente (Baddeley, 2003; Baddeley y Repovs, 2006), originalmente propuesto por Baddeley y Hitch en 1974, es concebido como un sistema de 4 componentes especializados: el *ejecutivo central* encargado del control de atención del que dependen dos sistemas esclavos, el *bucle fonológico* relacionado con la memoria operativa verbal, dotado de un mecanismo articulatorio (subvocal en tiempo real) que le permite mantener la información circulando para evitar que decaiga hasta antes de ser utilizada; y *la agenda visuoespacial* encargada de la memoria operativa visuoespacial, dividida en dos almacenes, uno para memoria visual y otro para espacial; por último, *el buffer*

episódico que funciona como interface entre los subsistemas y la memoria a largo plazo.

Antes de llegar a este punto de desarrollo del modelo existieron muchas críticas al respecto de elementos y procesos ignorados, generando nuevas propuestas que consideraron dichas deficiencias explicativas para procesos cognitivos complejos como la comprensión (Caplan, Baker y Dehaut, 1985; Just y Carpenter, 1992); memoria operativa a largo plazo (Ericsson, 1995); diferencias individuales de capacidad (Daneman, 1983), funcionamiento del ejecutivo central para los componentes verbal y visual (Shah y Miyake, 1996) y subsistemas especializados para distintos tipos de tareas verbales (Caplan, 1999).

Otras investigaciones sobre la línea de memoria de trabajo plantean que existe una disponibilidad de recursos limitada dada la demanda de memoria en el procesamiento de oraciones que determina la dificultad de su comprensión (Gibson, 1998; Just y cols., 1992). Estas teorías son muy importantes porque sugieren no sólo que la memoria tiene una función fundamental al realizar tareas de comprensión sino que también puede presentar limitaciones que impidan la interpretación correcta.

Las propuestas teóricas hasta aquí expuestas pueden ser incluidas en una de tres categorías por la forma como procesan la información: procesamiento serial, procesamiento en paralelo o procesamiento combinado, en la que coexisten procesamiento serial y en paralelo.

El *procesamiento en serie* permite mantener en memoria a corto plazo aquellos aspectos que no pueden ser procesados de inmediato (Bever, 1975, citado en Dirven, y Oakeshott-Taylor, 1984); el *procesamiento en paralelo* donde el análisis de sus componentes puede darse al mismo tiempo, por ejemplo, en el lenguaje verbal donde el escucha puede hacer un análisis léxico y fonológico de las palabras simultáneo al sintáctico y semántico (Marslen-Wilson, 1975).

Una tercera hipótesis es la de mecanismo sostenido que tiene un carácter más bien interactivo, donde el escucha puede procesar en paralelo los aspectos fonológico y léxico, pero no excluye el procesamiento serial al almacenar en memoria a corto plazo la estructura sintáctica, necesaria en casos de ambigüedad, para ser capaces de repasar o reanalizar la oración (Wanner, 1978, citados en Van Dyke, y McElree, 2006), por ejemplo, en la oración “no es verdad que sea mentira que lo escrito aquí es falso” la comprensión generalmente no se da de manera inmediata al tiempo de su lectura, sino que la memoria a corto plazo tiene un papel importante en el repaso por el mayor esfuerzo de interpretación.

CAPÍTULO 3. LA NEGACIÓN.

3.1 Uso de la negación: lo innecesariamente inútil.

En el lenguaje de cualquier ser humano existe un elemento inherente que le permite representar el mundo, *la negación*, que es un operador lingüístico que siempre ha intrigado por sus cualidades semánticas, sintácticas y pragmáticas.

Negación gramatical, es la que nos sirve para negar y con la que todos estamos familiarizados, en su forma, la identificamos porque la palabra *no*, precede al elemento que se quiere negar, por ejemplo, no debes correr aquí (Sanz, 1996).

La función de este tipo de negación es la contradictoriedad porque influye en el valor de verdad de la oración, es decir, como una propiedad del contenido lógico de la oración pero no de la realidad a la que refiere la oración, porque en la realidad existen objetos, hechos, eventos, etc., no hechos, eventos, objetos, negativos (Alonso-Cortés, 2002).

Negación léxica, es la que se expresa por su significado y puede presentarse tomando cualquiera de las siguientes formas:

Pronombre: nadie, ningún, ninguno, nada.

Adverbio: nunca, jamás, tampoco.

Prefijo: A, anti, des, contra, in.

Coordinación excluyente y aditiva: No... sino...; a pero no...; no..., pero sí...; no (ni)... ni...; no... y no...; no sólo... sino también.

Locución adverbial: en cambio, antes bien, por el contrario, al contrario, mientras que, con todo y con eso, no obstante, sin embargo, por otra parte, a pesar de todo, de otro modo, en mi vida (en la vida), en forma alguna (en modo alguno), de ninguna manera, en parte alguna, en absoluto.

Como vemos, la negación puede afectar a algunos elementos de la oración, pero no a otros, entre estos últimos, tenemos a los artículos, adjetivos demostrativos, pronombres átonos, algunas conjunciones, preposiciones, etc. (Sanz, 1996), por ejemplo, <desde no>, <con no>, <no bueno>, <la no>.

La negación léxica tiene implicaciones de expresión contraria y/o privativa, la contrariedad se expresa cuando los términos que se niegan son graduables en una escala o cuando son contrarios. El color blanco puede ser graduable en una escala blanco-gris-negro, la interpretación de la oración siguiente: [Ningún cisne es blanco] es que los cisnes son de cualquier otro color excepto blanco.

La contrariedad expresa en sentido literal lo contrario, perfecto-imperfecto, válido-inválido, capaz-incapaz, variable-invariable. Al uso del prefijo *in* y *a* también se le conoce como negación morfológica que implica un carácter privativo de una propiedad.

Después de la clasificación anterior es posible identificar la forma explícita de la negación, porque también existe su forma implícita dentro de la pragmática, gracias a la cual podemos responder de muchas maneras negativas a la siguiente pregunta: ¿Te puedo ayudar?

1. Eres muy amable, pero debo hacerlo sola.
2. ¡No fastidies!
3. Disculpa, tengo prisa.

4. ¡Ojalá pudieras!

Como se puede notar en estas respuestas, la negación implícita la podemos encontrar en diversas formas de expresión (Sanz, 1996):

- La exclamación en forma positiva:

¡¿En tres meses vas a organizar un congreso?! Yo, ¿Viajar en avión?
¡Tú, aprender solfeo, tan mayor!

- Interrogación retórica:

¿Es que voy a tener yo la culpa? (No acepta tenerla)

- La ironía:

¡Te creo!

¡Que amable eres! (Después de una actitud descortés.)

- La réplica, todas ellas equivalentes a *no* (con una entonación final reticente y alargada):

¡Sí, sí! ¡ya, ya! ¿De qué? ¿Y qué más? ¡Qué va!

- Grados atenuados de negación:

Siquiera; hasta; no más; no bien... cuando; excepto que; salvo que; importar un bledo (pimiento, comino, etc.); no tener el menor (el más mínimo); sin.

- Algunas otras formas dependientes de contexto y/o vulgares:

¡Qué más quisiera! ¡Ojalá! ¡Quién pudiera!

- Ante el desconocimiento de una respuesta o la indiferencia por ella se pueden marcar mediante la forma genérica *no sé*, o por otras coloquiales o enfáticas, que muchas veces no implican negación:

¡Y a mi qué me importa! ¡Ve tú a saber!, ¡Yo que sé!

- Algunos modismos:

Nada que decir, ni loco (no lo haría), ni regalado, ni que fuera, no pegar ojo, no ser cosa del otro mundo, no ser para tanto, no tener (ni) un pelo de tonto, no dirigirse la palabra, no andar con rodeos, no haber vuelta de hoja, no dar tu brazo a torcer, no estar para bromas, no quitar la vista de encima, no tener pelos en la lengua, no tener pies ni cabeza.

Estas expresiones de la negación en español, son sólo una pequeña muestra de su inevitable presencia al comunicarnos, sin dejar de lado, que su interpretación está ligada a aspectos pragmáticos además de sintácticos, como cuando encontramos más de una negación en oraciones como ésta: “Él no ve la televisión nunca”, donde en una primera interpretación, la segunda negación (nunca) refuerza la primera (no), y por tanto, se entiende que el sujeto no realiza en ningún momento la acción (ver), a esto lo conocemos como *concordancia negativa*; en una segunda interpretación, el sujeto realiza la acción en algún momento, porque la primera negación niega a la segunda, y por tanto, se entiende que la acción se realiza siempre o se realizó en algún momento, esta interpretación responde a la regla lógica de *doble negación*, donde la presencia de dos negaciones implica una afirmación, este punto es relevante desde el punto de vista psicológico porque a pesar de poderse interpretar de ambas maneras, entre quienes hablamos español no parece representar problema alguno.

Este fenómeno es interesante porque en idiomas como el inglés británico es casi imposible interpretarse como concordancia negativa, y cuando los hispanohablantes aprendemos inglés, solemos cometer errores al generalizar su uso (Gasca, 2007); algo similar sucede cuando los extranjeros aprenden español, porque su complejidad gramatical y pragmática llega a minimizarse por parte de quienes enseñan español a extranjeros (Sanz, 1996).

Particularidades relacionadas con la negación, en lenguas muy diferentes parecen ser la regla más que la excepción, ya que investigaciones en idiomas como el Ruso (Crockett, 1977); chino (Jou, 1998); francés (Schapansky, 2002);

inglés (Kaufmann, 2002); árabe de Egipto (Mughazy, 2003); portugués de Brasil (Schwenter, 2005); griego (Baltazani, 2006); húngaro (Olsvay, 2006); coreano (Chung, 2007); e incluso alemán y noruego en personas afásicas (Rispen, Bastiaanse y Zonneveld, 2001) nos permiten darnos una idea de la importancia de la negación en el pensamiento de cualquier ser humano, sin mencionar, que más allá de los límites verbales, la negación está presente pictóricamente, en forma de símbolos casi universales, como los tachos y líneas diagonales sobre dibujos, líneas horizontales sobre textos, manchas de censura, calaveras, etc. (Giora, Heruti, Metuki, y Fein, 2009).

Las propiedades de la negación han intrigado desde hace mucho tiempo a lógicos y lingüistas como Jespersen (1917), Frege (1919), Ducrot y Apostel (1972), Lo Cascio (1991), D'Introno (2001) (citados en Casas-Navarro en 2005); Casas-Navarro (2005) y Bosque (1994); seguidos por lingüistas y psicólogos experimentales, que usando tareas de verificación de frases (con negaciones) y analizando el tiempo de respuesta y desempeño, como variables dependientes, obtuvieron hallazgos interesantes, por ejemplo:

Las oraciones negativas son más complejas que las afirmativas, en términos del tiempo que requieren para su comprensión (Miller, 1962; Clark y Chase, 1972; Bosque, 1980; Laka, 1994; Haegeman, 1995; Giora, 2006).

La longitud de la oración afecta el tiempo de procesamiento y no sólo el número de transformaciones, es decir, los cambios necesarios para convertirlas a oraciones básicas, las cuales son activas, declarativas y afirmativas (Herriot, 1969).

El tiempo de procesamiento es proporcional al número de negaciones en la oración (Sherman, 1976),

La comprensión de oraciones negativas se facilita ofreciendo pistas no necesariamente lingüísticas, sino visuales o de contenido (Johnson y cols., 1973).

Estas afirmaciones aún son retomadas por investigadores interesados en la negación, principalmente con propuestas enfocadas a teorías que tratan de dar cuenta sobre nuestra representación de la información negativa (Clark y cols., 1972; Glenberg, Robertson, Jansen, y Johnson-Glenberg, 1999; Kaup, Lüdtke y Zwaan, 2006), las áreas cerebrales involucradas (D' Urso, Denes, Testa y Semenza 1986; Campbell, Atkinson, Marshall, Thacker y Woll, 2004; Christensen, 2009; Tettamanti, Manenti, Della Rosa, Falini, Perani, Capa y Moro, 2008) o aspectos psicolingüísticos relacionados como la antonimia y la metáfora (Atlas, 1997; Paradis y Willners, 2006; Hasson y Glucksberg, 2006)

Y todo esto como muestra de los múltiples campos donde la negación ha tenido presencia, y a los que este trabajo está por integrarse desde la psicología, manipulando la modalidad sensorial y número de negaciones como factores novedosos en su estudio.

Se concluye así la descripción general del tema que suscito la presente investigación, como elemento inseparable del lenguaje y el pensamiento, sin considerar la posibilidad de que estos dos procesos se hayan podido desarrollar en su ausencia, considerándola *innecesariamente inútil*.

3.2. ¿Cómo procesa el cerebro la negación?

Las investigaciones dedicadas a descubrir las áreas cerebrales involucradas en el procesamiento de información negativa y las teorías de representación para este tipo de información son escasas pero valiosas desde el punto de vista funcional y cognitivo, ya que la descripción del capítulo anterior deja muy en claro su importancia en nuestro lenguaje, pero eso no lo convierte en un aspecto accesible o fácil de procesar.

Los métodos más utilizados para descubrir las áreas cerebrales que participan en el procesamiento de información negativa, comparan el desempeño de

tareas que contienen oraciones afirmativas y negativas en grupos de personas que pueden tener o no algún tipo de lesión cerebral. En años más recientes, el uso de técnicas de neuroimagen ha permitido observar las zonas cerebrales activadas/desactivadas en las personas, al momento de realizar dichas tareas, con objeto de saber si el cerebro procesa de manera distinta la información negativa y afirmativa.

La primera región cerebral que se asoció con el procesamiento de información negativa fue el hemisferio derecho (Caramazza, Gordon, Zukif y De Luca, 1976; D'Urso y cols., 1986) en un paciente con lesión en esta zona cerebral en el que se observó una dificultad selectiva para responder adecuadamente a tareas que contenían elementos contrarios o negativos. El hemisferio derecho participa en muchos procesos relacionados con lenguaje como la prosodia, es decir, la producción y comprensión del contenido emocional inherente a las cualidades tonales del discurso (Baum y Dwivedi, 2003; Pell, 2007) y la comprensión no literal o metafórica del mismo (Anaki, Faust y Kravetz, 1998; Lee y Dapretto, 2006). De manera más amplia el hemisferio derecho participa en imaginación, específicamente en manipulación espacial de imágenes, como la rotación mental y procesamiento visoespacial (Kosslyn, Behrmann y Jeannerod, 1995; Corballis, 2003), y en la expresión e interpretación de emociones (Schmitt, Hartje y Willmes, 1997; Sato y Aoki, 2006).

Los hallazgos al comparar tipos de oraciones demuestran que las afirmativas activan la corteza premotora izquierda y la corteza parietal inferior bilateral (Tettamanti, 2006, citado en Christensen, 2009), el giro frontal medial derecho, giro occipital medial derecho y el globo pálido derecho (Tettamanti y cols., 2008), la corteza cingulada anterior bilateral, corteza cingulada posterior bilateral y el giro supramarginal derecho (Christensen, 2009).

Las oraciones negativas activan la corteza parietal posterior bilateral y corteza temporal posterior izquierda (Carpenter, Just, Keller, Eddy y Thulborn, 1999), la corteza parietal inferior izquierda y corteza premotora izquierda (Hasegawa, Carpenter y Just, 2002). La desactivación también ha sido reportada al procesar oraciones negativas en áreas corticales y del globo pálido (Tettamanti

y cols., 2008), así podemos entender que la desactivación forma parte importante del funcionamiento cerebral para cualquier tipo de actividad.

La participación de las áreas descritas en el procesamiento de negaciones también se relacionan con otras funciones como:

Corteza premotora (BA6): programación y ejecución motora (Toni, 2001); tareas mentales que hacen uso de la memoria de trabajo como las lingüísticas, espaciales, y numéricas (Ben-Shachar, Palti y Grodzinsky, 2004; Bor, 2007; Borkessel, Zysset, Friederici, Cramon y Schlesewsky, 2005; Christensen, 2009); percepción espacial, comprensión de la acción y la imitación (Rizzolatti, G., 2001).

Corteza parietal inferior (giro supramarginal o BA40), asociación multimodal, categorización y clasificación (Fuster, 2003, citado en Christensen 2009; Jung-Beeman, 2005); relaciones espaciales abstractas de reconocimiento (Damasio, Grabowsky, Tranel, Ponto, Hichwa y Damasio, 2001); ejecución, simulación y observación (Grézes y Decety, 2001); y reconocimiento de palabras escritas (Stoeckel, Gough, Watkins y Devlin, 2009).

Corteza parietal posterior bilateral, memoria de reconocimiento (Wagner, Shannon, Kahn y Buckner, 2005); sistema de acción dirigida y sensomotora (Cohen y Anderson, 2002); imaginación, uso de herramientas y gestos (Creem-Regehr, 2009).

Corteza temporal posterior izquierda, región relacionada con el lenguaje (Bavelier, 1997, citado en Carpenter y cols., 1999; Just, Carpenter, Keller, Eddy y Thulborn, 1996), y en particular la comprensión lectora (Binder, 1994 y Mazoyer, 1993, citados en Carpenter y cols., 1999).

Giro frontal inferior izquierdo, computa diferentes tipos de complejidad sintáctica (Christensen, 2009; Grodzinsky y Friederici, 2007; Moro, Tettamanti, Perani, Donati, Cappa y Fazio, 2001; Stromswold, Caplan, Alpert y Rauch 1996).

Corteza cingulada, toma de decisiones (Cohen, Heller y Ranganath, 2005; Suchan, Melde, Melde, Hömberg y Seitz, 2005).

Globo pálido derecho, funciones semánticas ejecutivas (regulación atencional de redes semánticas), pero su desactivación puede deberse a un reducido procesamiento semántico en el contexto de las oraciones negativas.

En cuanto al giro frontal medial derecho y el giro occipital medial derecho no se tiene registro específico funcional, pero sí de la extensión anatómica a la que pertenecen, es decir, los lóbulos. El *lóbulo frontal* participa en: planeación y motivación, establecimiento de metas, monitoreo del progreso hacia dichas metas y modificación del comportamiento en función del reforzamiento, y si consideramos los que incluyen lesiones, la lista aumenta: deterioro en emoción, conducta social, memoria, pensamiento conceptual, lenguaje, creatividad, pensamiento divergente y planeación (Rains, 2004).

En cuanto a los *lóbulos occipitales* tenemos que son el centro de nuestra percepción visual, ya que sus neuronas responden a propiedades de los estímulos como forma, color, movimiento, profundidad, etc., y las lesiones que se presentan en éste afectan directamente aspectos visuales (Kalanit, 2003).

Los métodos mencionados para estudiar el procesamiento de la información negativa en el cerebro generan críticas que no podemos dejar de mencionar, entre ellas la que tiene que ver con la idea de localizacionismo estricto, al asociar áreas cerebrales con procesos específicos, y es que para algunos los parámetros fisiológicos no son más que una moda, sin tomar en cuenta que la correspondencia fisiológica es uno de los primeros criterios que una buena teoría psicológica debería cumplir al ser evaluada (De Vega, 1984), lo que no implica caer conclusiones reduccionistas, el aspecto fisiológico es una pieza más del rompecabezas que toda teoría debería contemplar y debe ser entendida en estos términos, jamás debe ser llevada al extremo, como el caso de la corriente frenológica propuesta por Franz Joseph Gall a finales del siglo XVIII (Gould, 1981) o el nativismo extremista respecto al lenguaje (Pinker, 2007).

La neuroimagen es la herramienta que ha permitido observar al cerebro trabajando, pero su enorme sensibilidad puede representar un problema cuando no se hacen estudios contrastados suficientes al estudiar aspectos tan específicos del lenguaje (o cualquier otro proceso). Por esto es importante considerar los potenciales procesos desencadenados a partir de la tarea concreta utilizada y su relación funcional con zonas ya identificadas en la literatura. Un ejemplo a propósito, es el estudio citado anteriormente donde Caramazza y sus colaboradores estudiaron a pacientes con lesiones del hemisferio derecho, en los que observaron una dificultad selectiva para responder adecuadamente a la tarea que contenía palabras negativas. Sus conclusiones no refirieron únicamente a la presencia de la negación, sino que se pensó en un problema de procesamiento espacial o imaginativo por las características de la tarea, ya que hasta ese momento se creía que el hemisferio derecho tenía un papel determinante en imaginación según investigaciones del neurólogo británico Hughlings-Jackson (citado en Rains, 2004).

La ejecución en tareas que contienen negaciones de personas con y sin problemas neurológicos, representan un control importante, pero los tamaños de las muestras suelen ser muy limitados y las lesiones poco específicas en extensión y ubicación (al no ser inducidas por razones éticas obvias), lo que es fundamental, si se piensa en la enorme sensibilidad y funcionalidad cerebral, ya que un desempeño pobre puede ser consecuencia de un problema en cualquier otro proceso necesario para la evaluación correcta de la tarea, como la imaginación, la memoria, la atención, etc., y no necesariamente por la presencia del aspecto específico que nos interesa, como es el caso de la negación. Es por esto que existe la necesidad de aplicar pruebas que difieran en diseño y tipo de negación utilizada (léxica/gramatical, explícita/implícita) para comparar la ejecución de una misma persona y entre varias.

Hasta aquí la evidencia relacionada con la negación y el cerebro. Cabría preguntarse cuál es la equivalencia de la negación en otras especies y principalmente el valor adaptativo para representar el mundo de forma dicotómica.

3.3. Teorías sobre procesamiento y representación de la negación.

Cuando se habla de dificultad en comprensión podemos referir a aquellas palabras que escuchamos por primera vez y no entendimos su significado, o aquel discurso en clase del que no entendimos nada por no leer el texto que el profesor recalcó sería necesario para comprender el tema nuevo, pero relacionarlo con un elemento del lenguaje que utilizamos todo el tiempo, parece poco probable. Empero, la negación es un ejemplo de ello, nos cuesta trabajo procesarla y entenderla pero ¿por qué? ¿En qué punto surge la necesidad de usarla? ¿Es exclusiva de la comunicación humana?

Estas preguntas un tanto filosóficas, son importantes si consideramos la función que la negación puede tener en el lenguaje, una aproximación de tipo perceptual fue planteada por Herbert Clark al estudiar comprensión, utilizando palabras locativas opuestas (sobre-debajo) en una tarea de verificación de frases donde encontró diferencias en los tiempos de procesamiento, sugiriendo que la razón estaba en las propiedades básicas de nuestro sistema perceptivo en relación al ambiente físico:

“Los humanos vemos el mundo con un marco de referencia espacial, en el que la dimensión vertical está primada por la fuerza de gravedad, y la horizontal por la omnipresencia del suelo; en la vertical hay una asimetría, ya que arriba o encima tienen más prominencia cognitiva que el polo opuesto abajo o debajo”

Clark (1973) citado en De Vega, (1984).

Aunque la idea resulta un tanto vaga, es interesante porque nos permite preguntarnos en que momento surge en nosotros la necesidad de uso, a nivel perceptual, en un momento determinado de nuestro desarrollo cerebral o es que siempre hemos tenido que disponer de ella, está sujeto a aprendizaje, etc., es por eso que conviene generar investigación más amplia sobre muchos

aspectos de la negación para obtener hipótesis sólidas sobre su origen y función en nuestro pensamiento.

La literatura del procesamiento y representación de la negación surge a partir de los primeros modelos sobre comprensión utilizando la negación en tareas de verificación de frases, sin ser en principio su principal interés de estudio, sugirieron la forma como ésta podía ser procesada, el primero es el modelo de estadios (Clark y cols., 1972) y el segundo el modelo de comparación de constituyentes (Carpenter y Just, 1975).

Antes de describirlas es necesario saber que el supuesto en todas ellas es, que la representación de la información más directa e inmediata a la que tenemos acceso es afirmativa (Miller, 1962; Hasson y cols., 2006), por lo que las oraciones negativas son más complejas y para comprenderlas requieren ciertas transformaciones hasta poder obtener la información más básica, es decir, la información afirmativa.

Modelo de *estadios*. Plantea que requerimos de codificación y comparación para comprender frases con negaciones, asume que la mayor duración para la comprensión de éstas es un valor acumulativo del incremento en el tiempo de codificación y del incremento en la duración del estado de comparación, donde las comparaciones son equivalentes a la transformación de signos y números dentro de paréntesis en las matemáticas, (Afirmativa = (A sobre B)), por lo que las frases negativas suponen representaciones más complejas que las afirmativas (Negativa = (Falso (A sobre B))), el modelo se presenta en la figura 1.

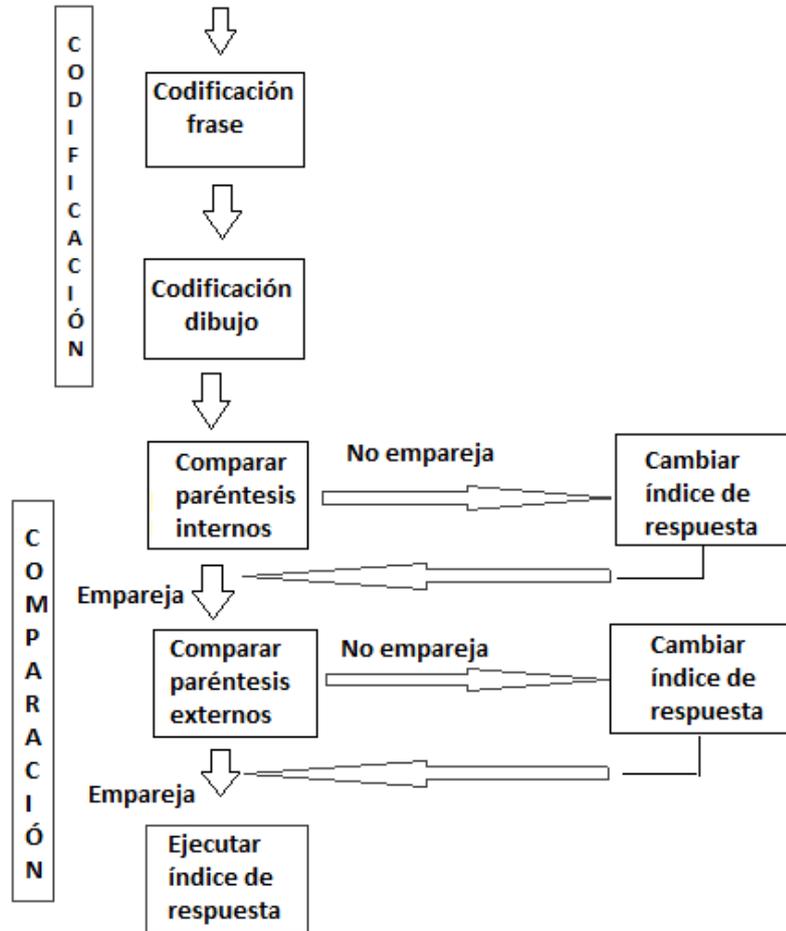


Fig. 1. Modelo de estadios de Clark y Chase, para interpretar la tarea de verificación de frases (De Vega, 1984).

El modelo de *comparación de constituyentes* es un refinamiento del modelo de estadios, en general, propone que los constituyentes (paréntesis y corchetes) de las representaciones (frases o dibujos) se comparan dos a dos generando un proceso iterativo determinado por la frecuencia de no-encajes entre constituyentes (cuando el dibujo y la oración no describen lo mismo) que obligan a reiniciar el proceso de comparación (fig. 2). Se predice un número de comparaciones (k) para las afirmativas verdaderas ($k=2$), donde los paréntesis encierran las representaciones y los corchetes separan las afirmaciones o negaciones.

{[AFIRMATIVA (ROJO, PUNTOS)] Y [AFIRMATIVA (ROJO, PUNTOS)]}

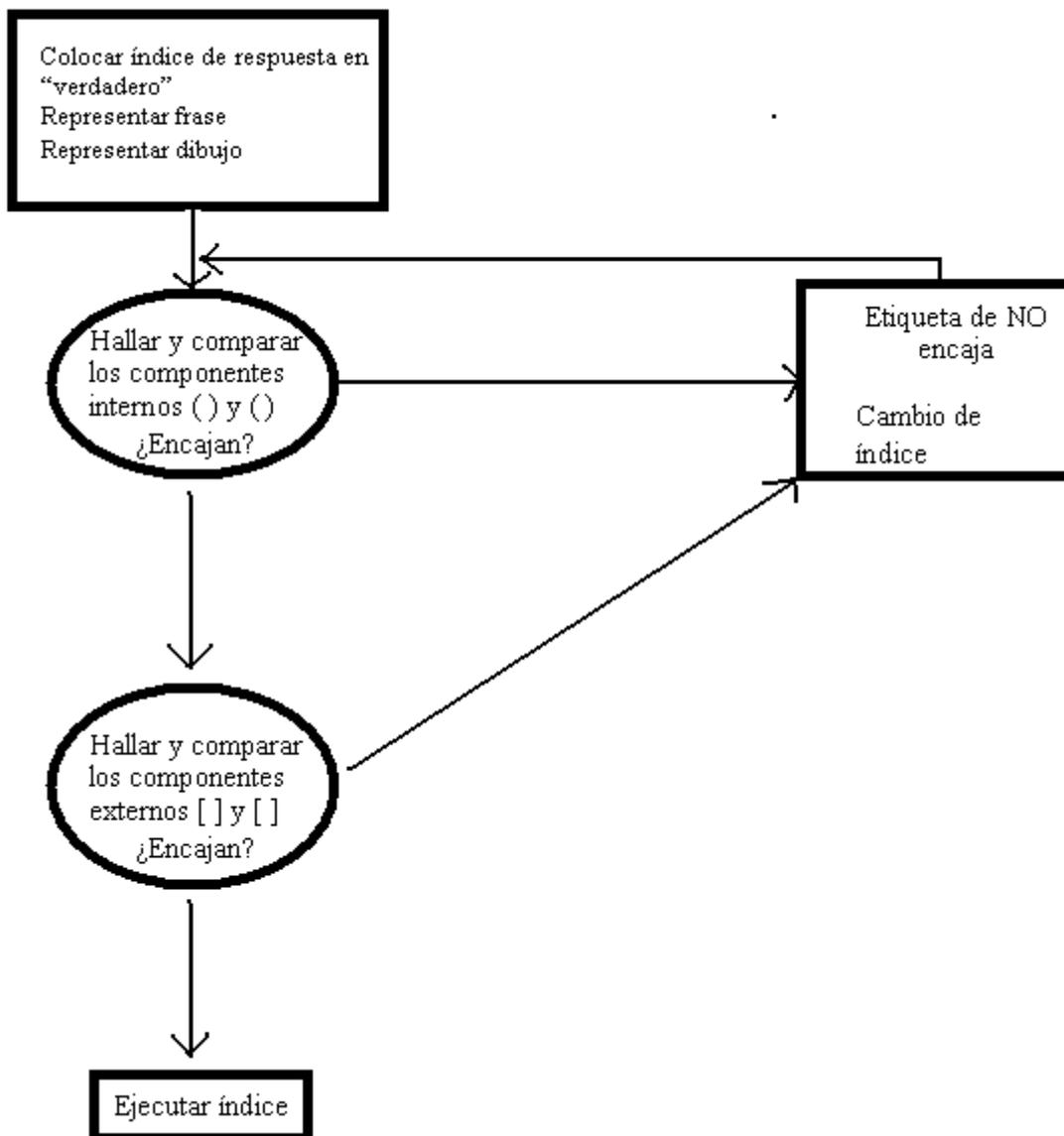


Fig.2. Modelo de comparación de constituyentes de Carpenter y Just (De Vega, 1984).

En las oraciones afirmativas-falsas, el número de operaciones pasa de 2 a 3 (k+1) porque la primera comparación resulta negativa y se requiere un cambio de índice (de verdadero a falso) y un retroceso para reiniciar la comparación.

Las teorías sobre representación de la negación son más recientes, la primera de ellas supone que las oraciones con contenido negativo son procesadas y representadas de manera diferente, dependiendo de si se trata de predicados bipolares o contradictorios. En los predicados bipolares se niega el estado o

condición, pero no necesariamente representa lo opuesto, por ejemplo, el equivalente bipolar de “agresivo” es “no agresivo”, en tanto que, el predicado contradictorio en el mismo ejemplo, equivale a “manso” o “pacífico”, es decir, el significado contrario (Mayo, Schul y Burnstein, 2004).

La segunda postura supone que comprender una oración negativa es un proceso de dos pasos, el primero es la representación del estado que se niega, por ejemplo, en la oración “la puerta no está abierta”, la primera representación que se tiene es que “la puerta está abierta”, y posteriormente, en un segundo paso, la atención es dirigida a la representación del estado actual del caso “la puerta está cerrada” (Kaup y Swaan, 2003, Kaup y cols., 2006).

La suposición de que información afirmativa es procesada antes que la negativa puede ser complementada con los estudios sobre las zonas cerebrales involucradas en el procesamiento de ambos tipos de información, para contrastar y hacer estudios integrales con mayor poder explicativo.

CAPÍTULO 4. PROPUESTA EXPERIMENTAL

4.1 Justificación, objetivos e hipótesis.

La investigación al respecto de la negación no ha dejado de interesar por su inevitable presencia en el lenguaje y el pensamiento. Sin embargo, hasta el día de hoy la evidencia más contundente en la literatura, es que requerimos de más tiempo y esfuerzo para interpretar una oración cuando contiene una o más negaciones que cuando no las tiene, provocando confusión y en el peor de los casos, errores de interpretación. Algo poco estudiado en este ámbito son los aspectos que podrían ayudar a reducir errores en su comprensión. Una forma de hacerlo es comparar la modalidad en la que se nos presenta la negación para interpretarla: al leer algo o al escuchar hablar a otra persona, echando mano de la vasta literatura de ventajas a favor y en contra de las modalidades

auditiva y visual. Entonces las preguntas de investigación son: ¿Las oraciones que contienen elementos negativos son más difíciles de procesar que las oraciones afirmativas en términos de tiempo y esfuerzo? ¿De qué manera la modalidad sensorial por la cual es percibida una oración negativa afecta su comprensión? ¿El número de negaciones que contiene dicha oración repercute en su comprensión?, si repercute o no ¿Lo hace en igual medida en ambas modalidades sensoriales?

Objetivo general:

- Evaluar el efecto en comprensión de una tarea de verificación de frases con diferente grado de complejidad sintáctica (dado por el número de negaciones contenidas) presentada en una de dos modalidades: auditiva o visual.

Objetivos específicos:

- Seleccionar oraciones pertinentes a la tarea.
- Corroborar si las oraciones con elementos negativos requieren de más tiempo y esfuerzo para su comprensión en contraste con oraciones afirmativas (cero negaciones).
- Analizar el desempeño en la comprensión de oraciones negativas en dos diferentes modalidades (auditiva y visual).
- Analizar el desempeño en la comprensión de oraciones con diferente número de negaciones.
- Analizar el desempeño en la comprensión de oraciones con diferente número de negaciones en dos diferentes modalidades.

Hipótesis.

1. La modalidad sensorial producirá distintos resultados. La modalidad visual generará mayor comprensión (mayor número de respuestas correctas en las oraciones presentadas de manera escrita que en las presentadas de manera oral).
2. El tiempo de respuesta y desempeño será una función directa del número de negaciones y será semejante en ambas modalidades.
3. Los participantes tendrán mayor número de aciertos en las oraciones con 0, 1 y 2 negaciones en ambas modalidades (auditiva y visual).
4. El desempeño será pobre para las oraciones con 3 y 4 negaciones en ambas modalidades, sin embargo, en la modalidad visual se tendrán menos errores que en la auditiva.

Las hipótesis se basan en el supuesto de que la información presentada de forma auditiva es más susceptible a perderse en el tiempo debido a que por lo general se puede tener acceso a ella no más de una vez, en comparación, la visual se ha visto que puede llevar a buen término tareas que requieren toma de decisiones o cálculos complicados (Lee, Suh y Benbasat). Las oraciones que contienen negaciones pertenecen a este último tipo de tareas dada la complejidad de la oración por la carga sintáctica de las negaciones la cual se refleja en una mayor tiempo de respuesta y decremento en el desempeño a medida que incrementan el número de negaciones en la oración, es así como la memoria de trabajo se ve saturada, especialmente para la modalidad auditiva, que debe mantener en memoria a corto plazo toda la oración antes de hacer las operaciones pertinentes.

4.2 Método

4.2.1 Participantes

67 universitarios (estudiantes y pasantes) en su mayoría de la facultad de psicología (UNAM), con edades de entre 20 y 25 años de edad, sin problemas auditivos, visuales o neurológicos aparentes.

4.2.2 Aparatos y materiales.

- Entrevista para descartar algún trastorno asociado a la visión, audición o lectura.
- Papel y lápiz para registro de la hora de inicio y término de la prueba, así como de notas finales del participante al respecto de la prueba.
- Una computadora personal con procesador Pentium IV, con monitor de pantalla plana de 45 cm de ancho por 38cm de largo y teclado con sólo 3 teclas disponibles para responder (teclas con los números 0, 1 y 2. 0=continuar, 1= verdadero, 2=falso).
- Programa SuperLab versión 4 (Cedrus Corporation), en el cual se programó la tarea, compuesta de 60 oraciones (60 estímulos auditivos y 60 estímulos visuales), divididos en 6 bloques de 10 estímulos cada uno.
- Audífonos aislantes de ruido.
- Paquete estadístico STATISTICA 8.
- Programa de análisis de poder estadístico G Power 3.0.10 (cálculo del tamaño mínimo necesario de la muestra).

4.2.3 Procedimiento.

Se hizo un piloteo con 8 participantes.

Se citó a los participantes de manera individual a un cubículo sonoamortiguado (3m de largo, 2m de ancho y 2.5 de alto) de la facultad de psicología de la UNAM campus CU, asignándolos de manera aleatoria a uno de los grupos (auditivo o visual) para resolver una tarea de verificación de frases las cuales

podían o no contener negaciones (0, 1, 2, 3 ó 4 negaciones) al describir la posición relativa entre letras del alfabeto.

Se le hicieron algunas preguntas al participante antes de realizar la prueba sobre posibles problemas que pudiera tener para escuchar, ver o leer, con algún diagnóstico de ceguera, sordera, alexia, dislexia o algún trastorno neurológico, para descartar problemas que pudieran influir en el desempeño de la tarea, a todo esto se le señaló que la información proporcionada y los resultados de la prueba serían confidenciales.

Las instrucciones proporcionadas por el aplicador a los participantes fueron: “Realizarás una tarea en la computadora para la cual no tienes un límite de tiempo para responder a lo que veas (grupo visual)/escuches (grupo auditivo), la comprensión de dicha tarea será lo importante a considerar por encima de la rapidez con que la hagas”, “el resto de las instrucciones que necesitas las verás en pantalla, incluidas las teclas de respuesta que te muestro (0,1 y 3) que serán tus únicas posibilidades de respuesta, por eso el resto del teclado está tapado”, “¿Tienes alguna duda?” “Para cualquier inconveniente que tengas estaré esperando a fuera”, si el participante no tenía dudas se le decía: “Bien, antes de comenzar debes colocarte estos audífonos, ya que serán necesarios para la prueba” (grupo auditivo), o bien, “ya que serán necesarios para evitar distracciones (grupo visual), “en cuanto salga puedes comenzar”.

Fases de la tarea:

Instrucciones, para cada fase de la tarea (instrucciones generales, instrucciones para entrenamiento y para la prueba) se presentaron de manera escrita en pantalla para el grupo visual y auditivo respectivamente (apéndice A).

Entrenamiento, en esta fase se presentaron 10 ensayos de prueba de forma aleatoria en la modalidad correspondiente, dando retroalimentación después de cada respuesta (correcta o incorrecta), con objeto de verificar que los participantes comprendieron las instrucciones. Se estableció un criterio de 7

aciertos como mínimo en esta etapa para poder incluir los resultados de la fase de prueba en el análisis global (apéndice B).

Prueba, constó de 5 bloques de 10 ensayos cada uno con intervalos de 10 segundos entre un bloque y otro, con opción a continuar, en caso de que el participante no quisiera esperar. Cada bloque estuvo formado por 5 pares de oraciones con 0, 1, 2, 3 ó 4 negaciones presentadas de manera aleatoria (apéndice C).

Las oraciones presentadas en forma escrita estuvieron disponibles en pantalla hasta que el participante respondiera. Las oraciones presentadas en grabación de voz fueron las mismas que las presentadas en la modalidad visual, sólo que los participantes escucharon la misma oración las veces que consideraron necesario (cada 5 segundos) hasta antes de emitir su respuesta.

Al término de la prueba el aplicador anotó en la hoja blanca la hora de término de la prueba y se le asignó número y letra de identificación para que se le pudieran entregar sus resultados, en caso de quererlos posteriormente. Por último el participante dio sus comentarios y recomendaciones de la prueba, donde recalcó la forma como había realizado la tarea, así mismo se le agradeció por su participación. El tiempo promedio para realizar la tarea fue de 25 minutos para ambas modalidades.

4.3 Diseño

Diseño mixto con un factor intrasujetos (tipo de oración: con 5 niveles, 0, 1, 2, 3 y 4 negaciones) y un factor entresujetos (modalidad: con 2 niveles, auditiva y visual).

Variable dependiente:

1. Respuestas correctas.

Tiempo de respuesta y número de repeticiones de la grabación de voz (modalidad auditiva) únicamente se utilizaron para observar diferencias gráficas entre modalidades y tipo de oración pero no fueron consideradas en el análisis global.

Se aplicó:

- ANOVA mixto con modalidad como factor entre-sujetos y tipo de oración de medidas repetidas.
- Análisis multivariado para las medidas repetidas.
- Análisis de contrastes.

RESULTADOS.

Fue necesario aplicar 37 pruebas en el grupo de modalidad visual y 30 en el auditivo, para extraer los primeros 10 hombres y 10 mujeres de cada grupo (20 por grupo) que cumplieron con el criterio establecido en la fase de entrenamiento (7 aciertos), para incluir un total de 40 resultados en el análisis global (n=40).

La estadística descriptiva sobre media y desviación estándar se presentan en la tabla 1.

Grupo/Estadísticos	Media	Desviación estándar
Visual N₀ (afirmativas)	9.35	0.93
Visual N₁	8.35	1.38
Visual N₂	6.85	1.34
Visual N₃	7.4	1.78
Visual N₄	6.25	1.61
Auditivo N₀ (afirmativas)	9.35	0.74
Auditivo N₁	8.4	1.14
Auditivo N₂	6.75	1.74
Auditivo N₃	5.1	1.83
Auditivo N₄	4.85	1.42

Tabla 1. Media y desviación estándar por modalidad y tipo de oración.

Se encontró un efecto principal de modalidad $F(1,38)=7.2987$, ($p<0.05$). El análisis de Wilks resultó significativo para tipo de oración $F(4,35)=61.300$, ($p<0.05$) e interacción $F(4,35)=5.305$, ($p<0.05$).

La interpretación de resultados sugiere que el número de aciertos fue estadísticamente distinto entre el grupo que leyó las oraciones y el que las

escuchó, a favor del grupo lector según lo muestra el valor de sus medias presentadas en la figura 3 (visual=38.2 y auditiva= 34.45) lo que confirma la equivalencia con la hipótesis 1 y la corrobora.

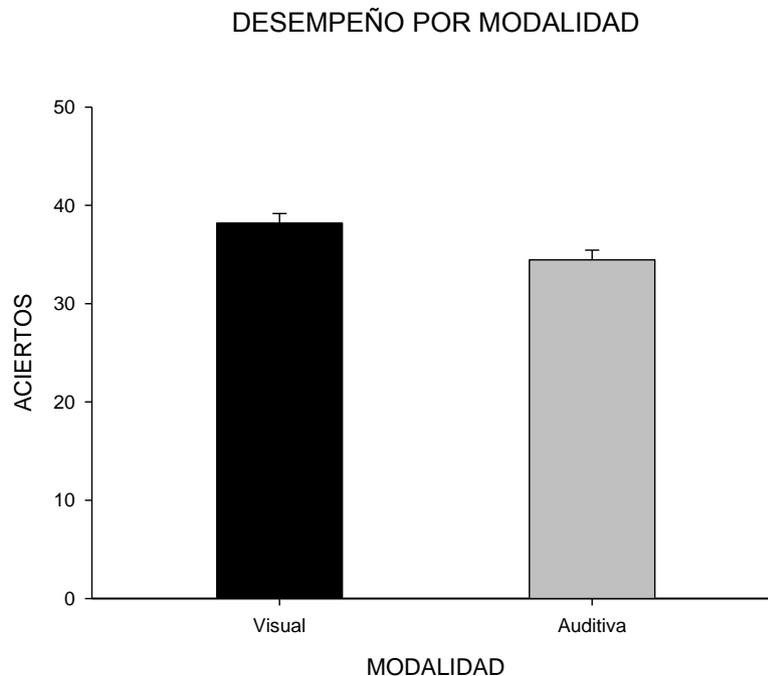


Figura 3. Promedio de aciertos y error estándar por modalidad (n=40).

En cuanto al tipo de oración, el análisis supone diferencias entre las oraciones, pero el análisis significativo de contrastes basado en la hipótesis 2 (“se cometerán menos errores en las oraciones con 0, 1 y 2 negaciones en comparación a las oraciones de 3 y 4 negaciones”) lo confirma $F(1,38)=133.0187$, ($p<0.05$). De forma gráfica las medias por tipo de oración muestran que el desempeño es inversamente proporcional al número de negaciones incluidas en la negación (figura 4), siendo las oraciones con 1 y 2 negaciones las de mejor desempeño.

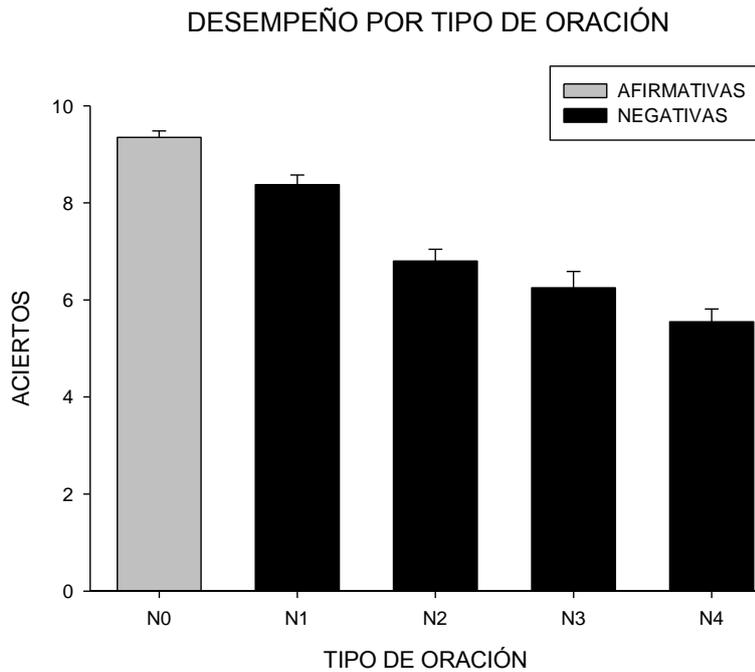


Figura 4. Promedio de aciertos y error estándar por tipo de oración (n=40).

Otro dato significativo en el análisis global fue una interacción $F(4,152) = 6.8401$ ($p < 0.05$), que indica un efecto condicional del factor tipo de oración con el de modalidad y viceversa (figura 5). Este efecto tiene relación directa con la hipótesis 3, la cual supone un mejor desempeño de las oraciones con 3 y 4 negaciones en la modalidad visual en comparación con la auditiva con el mismo número de negaciones. Para evaluar dicha hipótesis se hizo un análisis de contrastes con las comparaciones planeadas correspondientes y resultó significativo $F(1,38) = 21.59598$, ($p < 0.05$), es decir, que se cometieron menos errores en las oraciones con 3 y 4 negaciones presentadas de forma escrita que en las presentadas de forma oral con el mismo número de negaciones.

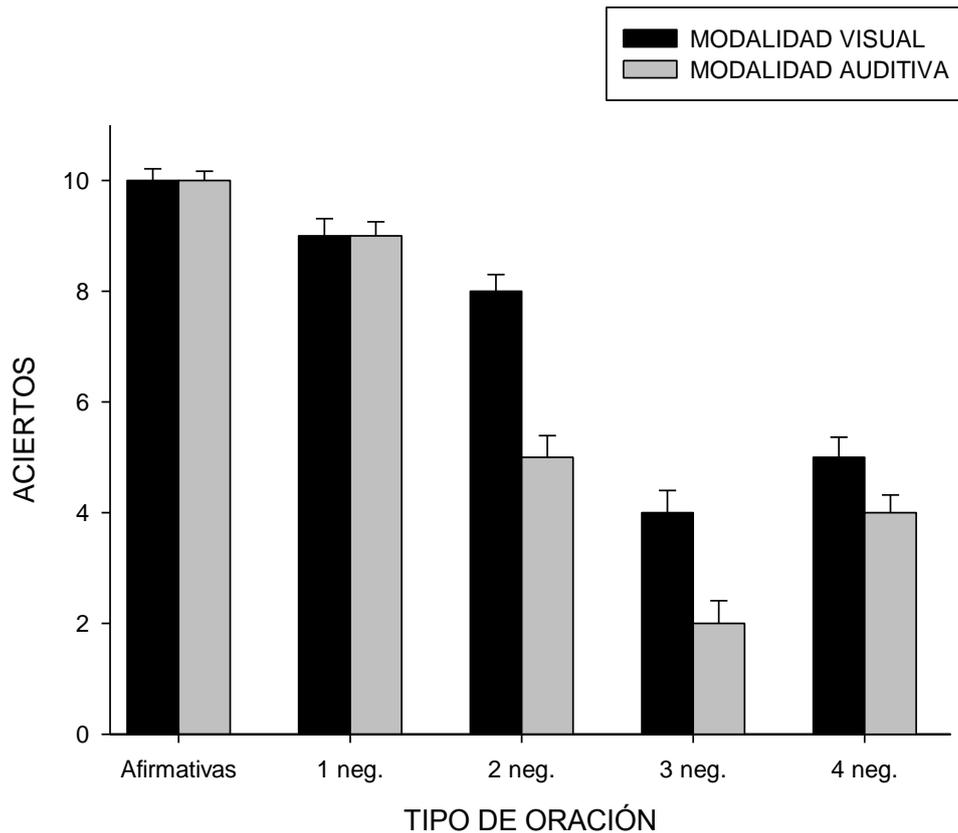


Figura 5. Interacción entre modalidad y tipo de oración con promedio y error estándar (n=40).

En la figura 5, se puede observar que el promedio de respuestas correctas en las oraciones con 3 y 4 negaciones en ambas modalidades no supera el punto de indiferencia, lo que puede interpretarse como que el participante pudo haber respondido al azar. El hallazgo más relevante en esta gráfica es que las oraciones con 2 negaciones en la modalidad auditiva tampoco supera el 50% de aciertos, pero al compararlo con el desempeño de las oraciones con igual número de negaciones (2) en la modalidad visual (que es aproximadamente del 75%) se observa que la modalidad hace una diferencia importante entre comprender y no hacerlo.

Otra comparación es que aun cuando las oraciones con 3 y 4 negaciones en ambas modalidades no superan el punto de indiferencia, el desempeño de las oraciones con 3 negaciones es más bajo que el de 4 negaciones en ambas modalidades.

El registro de los tiempos de respuesta (TR) fue tomado en cuenta para registrar cuánto tiempo requiere en llevarse a cabo una tarea de este tipo, el cual fue de aproximadamente 30 minutos en ambas modalidades; y para observar diferencias de tiempo entre tipos de oración (aunque sin análisis estadístico). La comparación de tiempos entre modalidades no fue posible debido a que la modalidad visual registró el tiempo desde que se presentó el estímulo en pantalla (oración escrita) hasta que la respuesta fue emitida, es decir, que los TR incluyen el tiempo de lectura en esta modalidad (figura 6).

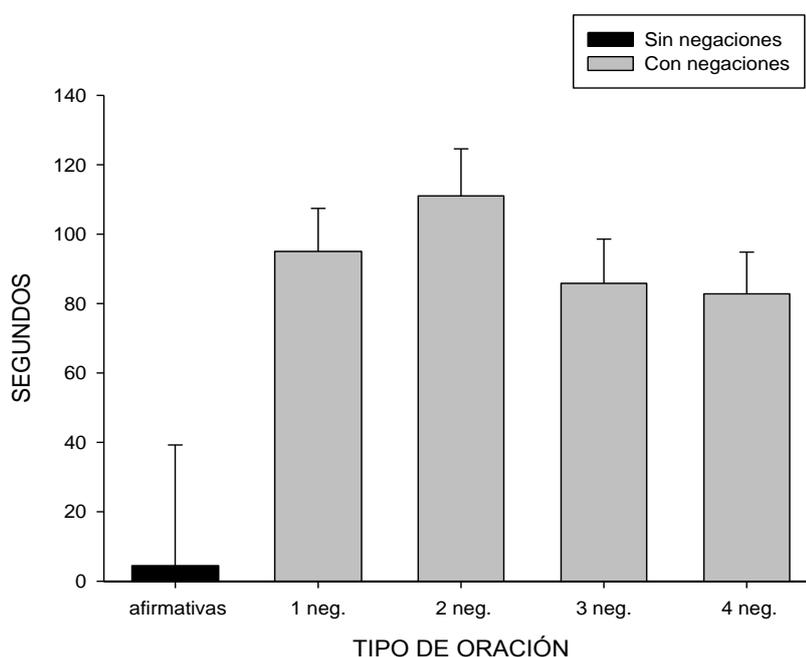


Figura 6. Promedios y error estándar de TR (seg.) por tipo de oración en modalidad visual (n=20).

En la figura 6 se observa que los promedios de TR entre oraciones con y sin negaciones presentados en la modalidad visual difieren considerablemente, observando un drástico disparo en el TR al pasar de cero negaciones a una negación, manteniendo prácticamente ese tiempo en el resto de las oraciones.

Las oraciones con 2 negaciones tuvieron el promedio más alto de TR seguidas de las oraciones con 1, 3 y 4 oraciones.

En la modalidad auditiva el tiempo de reacción corrió inmediatamente después de terminada la grabación de voz (oración oral). Cabe señalar que dicho tiempo de reacción pudo haber sido precedido por una o más repeticiones (cada 5 seg.) de la grabación según la elección del participante hasta antes de emitir su respuesta, por lo que dicho tiempo pudo registrarse después de ninguna o más de una repetición. Los promedios de TR y número de repeticiones de la grabación de voz por tipo de oración se presentan, en las figuras 7 y 8 respectivamente.

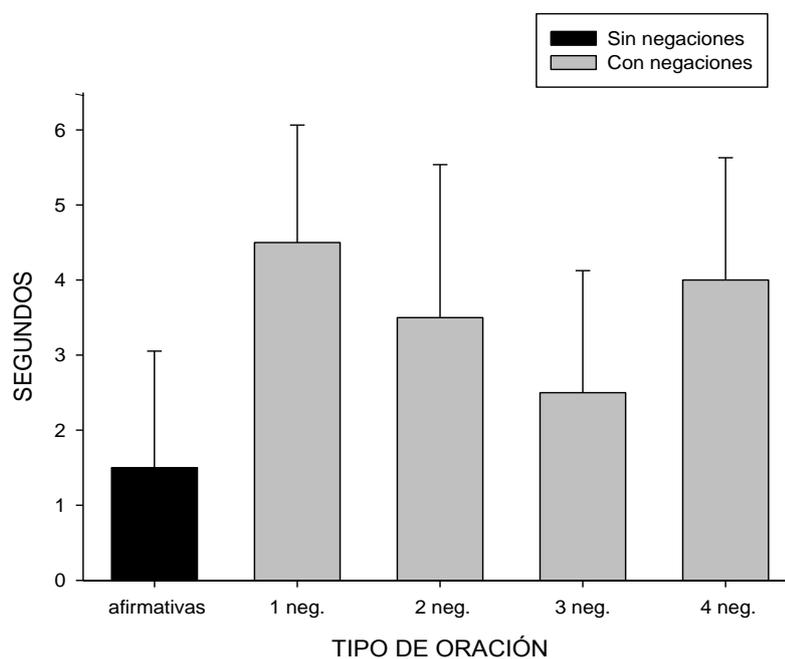


Figura 7. Promedio y error estándar de TR (seg.) por tipo de oración en modalidad auditiva (n=20).

La Figura 7 muestra que en las oraciones sin negación el TR fue menor que en las que tuvieron negaciones. Se observa que el mayor promedio de TR lo tuvieron las oraciones con 1 negación seguida de las de 4, 2 y 3 negaciones.

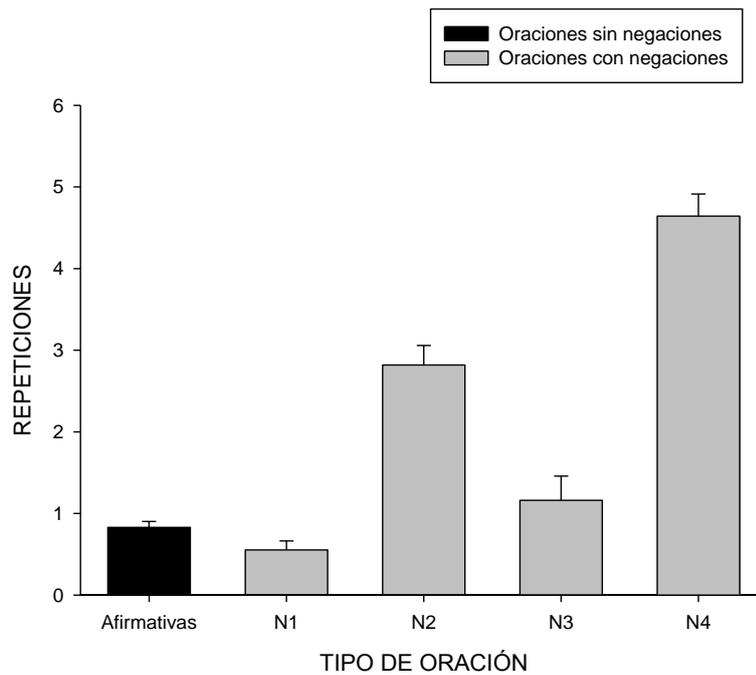


Figura 8. Promedio de repeticiones de grabación de voz por tipo de oración (n=20).

En la figura 8 se presenta el promedio de repeticiones de la grabación de voz que los participantes requirieron escuchar hasta antes de emitir su respuesta en cada tipo de oración. Se observa que en promedio las oraciones con cero y 1 negación no necesitaron repetirse, mientras que las oraciones con 4 negaciones fueron repetidas en promedio 4 veces, seguida de las oraciones con 2 negaciones (2 repeticiones) y de 3 negaciones (1 repetición).

Los datos de la muestra que cumplió con el criterio de 7 aciertos en la fase de entrenamiento (n=40) formó parte de todos los análisis descritos anteriormente.

A parte fueron realizados 2 análisis más con las siguientes justificaciones: la primera fue hacer un análisis por género con los datos recabados, si bien no era un objetivo primordial en este estudio, desde el principio se consideró que la muestra incluyera el mismo número de hombres que de mujeres (n=40). La segunda justificación es que el desempeño en la tarea de quienes no cumplieron con el criterio de entrenamiento fue muy similar y en algunos casos superior al promedio de quienes sí lo cumplieron, por lo que se consideró hacer un análisis que incluyera los 40 participantes (20 por modalidad) que

cumplieron el criterio y 20 que no lo cumplieron (10 por modalidad) para un total de 30 datos por modalidad (dejando fuera los 7 participantes pertenecientes al grupo de la modalidad visual, para evitar diferencias en el tamaño de la muestra).

El ANOVA de una vía para género resultó no significativo $F(1,36) = 0.027$, ($p > 0.05$) y sus medias se observan en la figura 9, las cuales puede verse son muy parecidas a las gráficas de modalidad sólo que en este caso la diferencia entre ellas no es significativa.

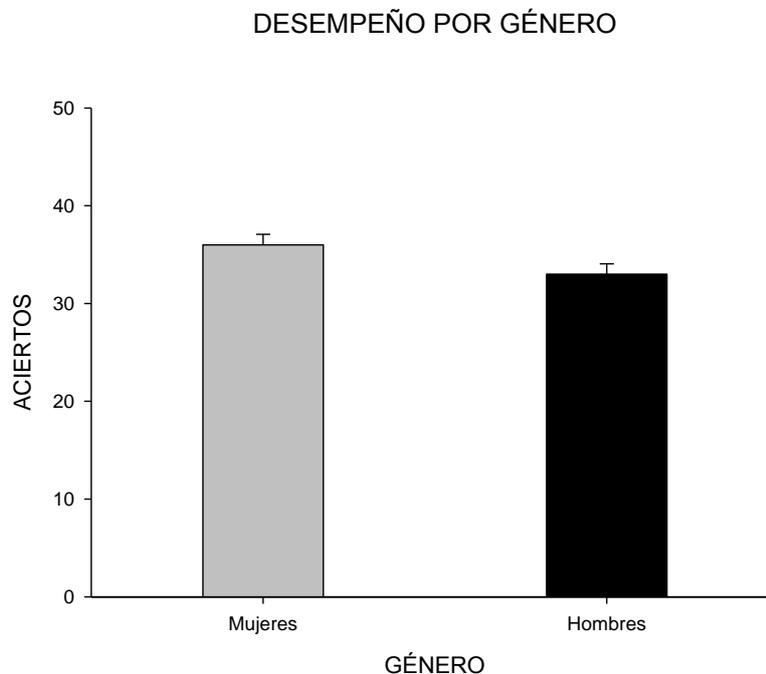


Figura 9. Promedios y error estándar de aciertos por género (n=40).

El análisis que incluye los datos de quienes pasaron el criterio y quienes no lo hicieron (n=60) resultó significativo para modalidad $F(1,58) = 10.146$, ($p < 0.05$); tipo de oración $F(4,232) = 88.534$ ($p < 0.05$) y hubo una interacción $F(4,232) = 6.705$ ($p < 0.05$). La importancia de este análisis tiene que ver en considerar aquellos datos que generalmente quedan fuera por razones diversas, en este caso por un criterio establecido, pero que pueden aportar información útil aun cuando no apoyen nuestras hipótesis.

La tabla 2 muestra algunos datos descriptivos sobre el desempeño de la tarea utilizada en este estudio.

Modalidad	Tiempo máximo (minutos)	Tiempo Mínimo (minutos)	Máximo de aciertos	Mínimo de aciertos	Máximo de repeticiones	Oraciones con mayor número de repeticiones
Visual	40	12	48	42		
Auditiva	37	13	32	27	17, 15, 12 y 11	3 y 4 negaciones

Tabla 2. Datos descriptivos generales sobre desempeño en la tarea.

Las oraciones en las que se tuvo mayor número de errores fueron las siguientes:

Modalidad visual

En absoluto X es posterior a R.

Es mentira que K esté después que M.

En absoluto es mentira que a es la última letra del alfabeto.

Es mentira que no esté V después de L.

No es verdad que N no esté después de M.

Excluyo la idea de que no hay 2 letras antes que C.

No niego no afirmar que F no está antes que C.

No excluyo que Z no esté precedida por 3 vocales ni varias consonantes.

No desecho que sea mentira que T no esté antes que S.

Modalidad auditiva

Es verdad que D nunca está después que A.

En absoluto X es posterior a R.

No es verdad que P no esté antes que D.

T no está jamás después que G.

En absoluto es mentira que A es la última letra del alfabeto.

No es verdad que N no esté después de M.

Excluyo la idea de que no hay 2 letras antes que C.

No acepto que F jamás esté después que H.

Prácticamente todas las oraciones con 3 y 4 negaciones.

El reporte verbal de los participantes fue haber tenido dificultad para tratar de entender las oraciones más largas (y por tanto con mayor número de negaciones), y la forma como realizaron la prueba para interpretar las negaciones usando una de tres estrategias, de derecha a izquierda, de izquierda a derecha o ambas.

Un dato extra a los hallazgos de este estudio fue que mientras los participantes resolvían la tarea repetían verbalmente parte de las oraciones que veían o escuchaban, el aplicador pudo darse cuenta de ello porque el lugar en el que se aplicó la prueba era un lugar tranquilo y sin ruido.

La importancia de recabar datos cuantitativos como cualitativos permitió dar una mayor amplitud a la forma como se analizaron los resultados, cosa que es importante porque es la primera vez que se realiza con las variables modalidad y número de negaciones.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los presentes resultados son congruentes con la literatura de la negación en el ámbito de la psicología, las oraciones que contienen negaciones son más complejas que las afirmativas en términos del tiempo que requerimos para su comprensión (Miller, 1962; Clark y cols., 1972; Bosque, 1980; Laka, 1990; Haegeman, 1995; Giora y cols. 2009, 2006), sin embargo, el supuesto de que dicho tiempo es proporcional al número de negaciones incluidas en la oración (Sherman, 1976) no se confirma en ninguna de las modalidades, por lo que al ser la primera vez que se utiliza más de una negación en este tipo de tarea, se convierte en la primera aportación relevante.

La complejidad de las oraciones negativas se hace evidente en las diferencias de TR y caída del desempeño, ya que la presencia de una sola negación es suficiente para observar efectos en ambas variables, donde las diferencias en desempeño son estadísticamente significativas e inversamente proporcionales al número de negaciones contenidas en la oración. La causa de dicha complejidad se adjudica a una carga sintáctica considerable (dada por la presencia de la negación) que afecta el consumo de tiempo y dificulta la comprensión de la oración (MacDonald, 1997), en este caso dicha carga está dada por la presencia de la negación en la frase.

No está demás señalar que a pesar de la complejidad, sólo las oraciones con 4 negaciones no superaron el 50% de aciertos, lo que nos habla de la gran capacidad de nuestro sistema lingüístico independientemente de la modalidad con la que accedamos a la información.

El análisis de las oraciones afirmativas en el TR, desempeño y número de repeticiones de la grabación de voz nos hace pensar que no requieren de mayor esfuerzo para los participantes, comparadas con las oraciones negativas, ya que se responde casi inmediatamente después de ser leídas o escuchadas, se tiene un desempeño del 100%, y en el caso de la modalidad auditiva, no fue necesario repetir la grabación de voz.

En las oraciones de una negación se observa que el desempeño cae levemente al 90%, sin embargo, el TR y número de repeticiones de la grabación de voz se dispara, sin existir aún diferencias entre modalidad, esto nos indica que algo en la oración comienza a tener efecto en el desempeño.

Es a partir de las oraciones con 2 negaciones donde comienza a haber diferencias de desempeño por modalidad, la visual se mantiene en el 80% mientras que la auditiva cae hasta el 50%, el TR en la modalidad visual incrementa (el más alto para esta modalidad), en tanto que la auditiva disminuye (con respecto al de 1 negación) y su número de repeticiones aumenta. Es entonces en las oraciones con 2 negaciones donde la modalidad hace una diferencia entre comprender o no hacerlo, a favor de la modalidad visual, aun cuando implique mayor tiempo de procesamiento.

La explicación a este respecto no resulta clara, pero se sugiere que la aplicación inmediata de la regla lógica de doble negación puede ser generadora de errores de interpretación, lo cual implicaría que los participantes habrían considerado que la oración era verdadera, sin ser necesariamente cierto en todos los casos ya que el juicio de verdad depende también de las letras de las que se trate, la relación de orden que guardan entre ellas y el contraste de lo que sugiere la oración con lo que se sabe, en todo caso, la modalidad visual juega un papel determinante en la reducción de esos errores de interpretación, la posibilidad aquí es que tener presente la oración todo el tiempo necesario hasta antes de responder, representa una ventaja, ya que no se necesita, de inicio, mantener en memoria a corto plazo toda la oración hasta antes de hacer las transformaciones correspondientes (pasar de información negativa a afirmativa) para comprenderla, contrastarla con lo que se sabe, tomar la decisión (falso/verdadero) y responder (todas ellas implican la participación de la memoria de trabajo). La modalidad auditiva no tiene esa ventaja, en ella se requiere mantener la oración en memoria a corto plazo desde el inicio y necesita de la repetición para que no se pierda la información, después hace el resto de las operaciones necesarias para completar la tarea.

Las oraciones con 3 y 4 negaciones que no superan el 50% de aciertos en ambas modalidades, pero su diferencia es estadísticamente significativa a favor de la modalidad visual pueden ser igualmente explicadas por los argumentos expuestos en el párrafo anterior, la diferencia radica en que es en este punto donde se corrobora la hipótesis 4.

Las características de las modalidades son de suma importancia ya que en este tipo de tarea, la sintaxis representa una prueba de toma de decisiones y es similar a una tarea de cálculo (por el uso de memoria de trabajo que se requiere), tareas en las cuales se ha reportado, que la modalidad visual parece ofrecer una ventaja comparada con la auditiva (Lee y cols. 2001), de modo que los resultados del presente estudio apoyan esa hipótesis.

La evidencia de que la modalidad juega un papel importante en la comprensión de oraciones que contienen más de dos negaciones, representa el segundo hallazgo importante de esta investigación, no sólo por ser la primera vez que se contrasta en este tipo de prueba, sino porque representa el primer intento de control eficaz que reduce la probabilidad de cometer errores de interpretación, y por lo cual se sugiere reconsiderar la idea de su participación únicamente a nivel de codificación y percepción (Moray y cols., 1965; Colheart, 1983; Gegenfurth y cols., 1993).

En esta investigación se considera que el funcionamiento de nuestro procesador lingüístico puede albergar funcionamiento en paralelo y serial, es decir, de tipo interactivo (Wanner y Maratsos, 1978, citados en Van Dyke y McElree, 2006), donde el procesamiento fonológico y léxico en las oraciones que fueron escuchadas, pudo procesarse en paralelo, mientras que el análisis sintáctico de la negación (en las oraciones con más de 1 negación) pudo demandar funcionamiento serial al requerir mantener en memoria a corto plazo la información para el repaso. Una hipótesis es que dependiendo de la tarea que se lleve a cabo hará que salte más o menos a la vista uno u otro tipo de procesamiento, sin excluir la intervención de un segundo. En el caso específico de la comprensión de negaciones parece que el procesamiento en serie es fundamental al hacer análisis cláusula a cláusula, para poder interpretarla

deben mantenerse en memoria a corto plazo aquellos aspectos que no pueden ser procesados de inmediato, un ejemplo de ello, es la siguiente oración: “No desecho que sea mentira que T no esté antes que S”, un elemento que no puede ser procesado de inmediato es la relación espacial de las letras dada la palabra que la describe (antes), pero una vez ubicada debe mantenerse en memoria a corto plazo para realizar todo el procesamiento posterior, ubicar qué negación afecta a qué parte de la oración, integrarla para dar una interpretación general de lo que la frase sugiere, contrastarla con lo que sabemos y tomar una decisión de respuesta (verdadero o falso). Esto no descarta que el procesamiento en paralelo tenga lugar en algún momento para integrar aspectos fonológicos, léxicos, semánticos, etc. (Marslen-Wilson, 1975).

Según las estrategias reportadas por los participantes podían ser tres, por ejemplo, en la oración: “No es falso que no hay alguna letra antes de Z”, la estrategia podía ser tratar de interpretar cláusula a cláusula de izquierda a derecha o de derecha a izquierda, la transformación de izquierda a derecha sería interpretar la cláusula “no es falso”, es decir, que lo que viene es verdadero, “que no hay alguna letra antes de Z”, entonces, decir que es verdad que no hay alguna letra antes de Z es *falso* porque sí la hay, hay más de una.

Una segunda estrategia es de derecha a izquierda “no hay alguna letra antes de Z”, se interpreta como falso por que sí hay alguna letra antes que Z, después “no es falso “, sería aceptar que lo que se dice es verdad, por lo tanto, la oración resulta ser *falsa*, se llega a la misma conclusión, pero según el reporte verbal de los participantes les es más fácil optar por una de las dos, aunque en algunos casos optaran por una u otra dependiendo de la oración, de cualquier modo el diseño de la tarea parece coincidir con la forma de procesar la información para realizar la tarea en tareas de verificación de frases.

La descripción precisa del Modelo de Estadios y de Constituyentes puede ayudar a entender cuáles son los pasos a seguir para realizar una tarea de verificación de frases, aún cuando aquí el experimento no contraste tiempos tan específicos entre oraciones falsas, verdaderas, afirmativas y negativas.

Todo este análisis sugiere que el papel de la memoria de trabajo es fundamental para mantener activa toda la información que se requiere, pero ¿en qué momento la modalidad entra en juego? Si se toma en cuenta que las oraciones de forma escrita se mantienen disponibles todo el tiempo hasta antes de responder, mientras que las oraciones en grabación de voz permanecen en memoria a muy corto plazo, en el mejor de los casos, sólo un par de segundos después de terminada la grabación, podemos pensar que se tiene una desventaja al escucharlas. A medida que la oración aumenta en extensión por el número de negaciones, la memoria de trabajo auditiva tiene que mantener activa más información a través del *mecanismo articulatorio* del *bucle fonológico* para evitar perderla (la evidencia de que es así es por la repetición verbal de las oraciones que los participantes tuvieron al realizar la tarea), así que aunado al resto de memoria de trabajo que la tarea en sí requiere para ser interpretada, parece lógico que tenga mayor efecto en ésta que en la modalidad visual. La *teoría de recursos limitados* da cuenta de esto precisamente, la disponibilidad de recursos es limitada dada la demanda de memoria en el procesamiento, lo que determina la dificultad en la comprensión, por esto podemos decir que el *efecto de modalidad* no ofrece ventaja alguna para la correcta interpretación de las oraciones, o por lo menos no en las oraciones de mayor extensión, que en este caso, equivalen a una mayor carga sintáctica.

Queda claro que las consideraciones psicológicas del procesamiento de información negativa deben ser analizadas de manera más amplia por su importancia cognitiva.

La importancia en el aspecto fisiológico como se ha mencionado antes tiene algunos inconvenientes con la poca literatura y el poco control para poder sacar conclusiones tan generales, sin embargo, su estudio no debe ser considerado de menor importancia sino todo lo contrario, por un lado como refuerzo de lo que se estudia, como en este caso la negación, pero también como aporte a las diferentes perspectivas por las que puede ser analizado nuestro tema, como en este caso desde el punto de vista cognitivo sobre la forma de

representación y procesamiento de información tanto positiva como negativa (Mayo y cols., 2004; Kaup y cols., 2003, Kaup y cols., 2006).

Los aspectos que no deben dejarse de lado en este estudio son varios, el tipo de tarea utilizada es un factor importante para observar diferencias por modalidad, es por eso que se sugiere hacer más investigación en la que se contrasten diferentes tipos de negación con distinto contenido, la tarea utilizada tiene características específicas de relación espacial y conocimiento sobre el abecedario, sin embargo, no podemos saber si las preguntas planteadas en relación a conocimiento semántico o de cultura general podrían tener otros efectos interesantes, la dificultad de la tarea presentada aquí es considerable y es interesante que la diferencia de desempeño por modalidad haya sido muy pequeña, aunque significativa.

Un segundo aspecto es que el reporte cualitativo, como el reporte verbal de los participantes al respecto de la tarea puede ser de mucha ayuda para darnos cuenta de detalles que pueden ser dejados fuera, como en este trabajo lo fueron las estrategias utilizadas para resolver la prueba.

La relevancia de tomar en cuenta aquellos datos que generalmente quedan fuera de análisis y las críticas al propio estudio pueden ser vistas en este trabajo, los datos que podían haber quedado fuera por no cumplir con el criterio establecido en un principio, al final terminaron reforzando las teorías que se tenían, sin embargo, también deben tomarse en cuenta, aunque no refuercen nuestras teorías, las pruebas en contra de nuestras expectativas también enriquecen la investigación, por dejar ver aspectos no contemplados o esperados.

Es importante señalar algunas limitaciones que se habría querido controlar en esta investigación, uno de ellos fue en relación a la programación, la disposición de la repetición de la grabación de voz se habría querido que fuera en el momento en el que el participante lo solicitara y tal vez no cada 5 segundos después de no haber emitido alguna respuesta, ya que algunas investigaciones sugieren que la interferencia de estímulos auditivos puede

tener efectos importantes sobre estímulos del mismo tipo, y considerando que al mismo tiempo se llevaba a cabo una tarea de comprensión, no podríamos descartar parte de los efectos observados en modalidad como producto de una interferencia a este nivel. La grabación de las repeticiones orales y las fijaciones oculares al momento de realizar la tarea habrían sido elementos interesantes de análisis.

Se espera que este estudio sea de ayuda para investigaciones relacionadas con la comprensión y que pueda generar más interés sobre el estudio del lenguaje siempre tomando en cuenta el método experimental riguroso como herramienta fundamental de un buen quehacer en la investigación psicológica.

- Las oraciones negativas requieren más tiempo y esfuerzo para procesarse que las afirmativas.
- El número de negaciones no tiene un efecto necesariamente proporcional en el tiempo de procesamiento.
- La modalidad en la que se presenta una oración con negaciones tiene un efecto en el desempeño.
- La comprensión es inversamente proporcional al número de negaciones dentro de la oración.
- La probabilidad de cometer errores de interpretación en oraciones con más de una negación aumenta al escucharlas que al leerlas.
- Las oraciones modales en las oraciones con 2 negaciones marcan la diferencia entre comprender o no, incluso por encima de las oraciones con 3 y 4 negaciones.
- Reconsiderar la modalidad como elemento importante en tareas de comprensión más allá de la sola codificación, por sus repercusiones en áreas de aplicación como la enseñanza.

REFERENCIAS

Alonso-Cortés, A. (2002). *Lingüística*. Madrid: Cátedra, 266-275. Anaki, D., Faust, M., Kravetz, S. (1998). Cerebral hemispheric asymmetries in processing lexical metaphors. *Neuropsychologia*, 36(7), 691-700.

Atlas, J.D. (1997). Negative adverbial, prototypical negation, and the De Morgan Taxonomy. *Journal of semantics*, 14, 349-367.

Baddeley, A. (2003). Working memory and language: an overview. *Journal of Communication Disorders*, 36, 189-208.

Baddeley, A. & Hitch, G. (1974). Working Memory. *Psychology of Learning and motivation*, 8, 47-89.

Baddeley, A. & Repovs, G. (2006). The multi-component model of working memory: explorations in experimental cognitive psychology. *Neuroscience*, 139, 5-21.

Baltazani, M. (2006). Intonation and pragmatic interpretation of negation in Greek. *Journal of pragmatics*, 38, 1658-1676.

Baum, S.R. & Dwivedi, V.D. (2003). Sensitivity to prosodic structure in left- and right-hemisphere-damaged individuals. *Brain and Language*, 87(2), 278-289.

Beaman, C.P. (2002). Inverting the modality effect in serial recall. *The quarterly journal of experimental psychology*, 55 (2), 371–389.

Ben-Shachar, M., Palti, D. & Grodzinsky, Y. (2004). Neural correlates of syntactic movement: converging evidence from two fMRI experiments. *NeuroImage*, 21(4), 1320-1336.

Berko, J.G. & Bernstein, N.R (1999). *Psicolingüística*. España: McGraw Hill, 2-45.

Bor, D. & Owen, A.M. (2007). Cognitive training: Neural correlates of expert skills. *Current Biology*, 17(3), R95-R97.

Borkessel, I., Zysset, S., Friederici, A.D., Cramon, Y.V. & Schlesewsky, M. (2005). Who did what to whom? The neural basis of argument hierarchies during language comprehension. *Neuroimage*, 26(1), 221-233.

Bosque, I. (1980). *Sobre la negación*. Madrid: Cátedra.

Campbell, R., Atkinson, J., Marshall, J., Thacker, A. & Woll, B. (2004). Understanding 'not': neuropsychological dissociations between hand and head markers of negation in BSL. *Neuropsychologia*, 42, 214-229.

Caplan, D., Baker, C. & Dehaut, F. (1985). Syntactic determinants of sentence comprehension in aphasia. *Cognition*, 21(2), 117-175.

Caplan, D. & Waters, G.S. (1999). Verbal working memory and sentence comprehension. *Behavioral and Brain sciences*, 22, 77-126.

Caramazza, A., Gordon, J., Zukif, E. B. & De Luca, D. (1976). Right-hemispheric damage and verbal problem solving behavior. *Brain and Language*, 3, 41-46.

Carpenter, P. A. & Just, M. A. (1975). Sentence comprehension: A psycholinguistic Processing Model of verification. *Psychological Review*, 82 (1), 45-73.

Carpenter, P. A., Just, M. A., Keller, T. A., Eddy, W. F. & Thulborn, K. R. (1999). Time course of fMRI-activation in language and spatial networks during sentence comprehension. *NeuroImage*, 10, 216-224.

Casas-Navarro, J.R. (2005). *La doble negación en castellano: Aspectos sintácticos*. Disertación recuperada el 22 de septiembre de 2007, de http://www.cybertesis.edu.pe/sisbib/2005/casas_nj/html/sdx/casas_nj.html

Christensen, K.R. (2009). Negative and affirmative sentences increase activation in different areas in the brain. *Journal of Neurolinguistics*, 22(1), 1-17.

Chung, I. (2007). Suppletive negation in Korean and distributed Morphology. *Lingua*, 117, 95-148.

Clark, H.H. & Chase, W.G. (1972). On the process of comparing sentences against pictures. *Cognitive psychology*, 3, 472-517.

Cohen, Y.E. & Anderson, R.A. (2002). A common reference frame for movement plans in the posterior parietal cortex. *Nature Reviews Neuroscience* 3, 553–562.

Cohen. M.X., Heller, A.S. & Ranganath, C. (2005). Functional connectivity with anterior cingulate and orbitofrontal cortices during decision. *Cognitive Brain Research*, 23(1), 61-70.

Colheart, M. (1983). Ecological necessity of iconic memory. *Behavioral and Brain Sciences*, 6, 17-18.

Corballis, P.M. (2003). Visual grouping and the right-hemisphere interpreter. *International Congress Series*, 1250, 447-457.

Craig, F. I. M. (1969). Modality effects in short-term storage. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 8, 658-664.

Creem-Regehr, S.H. (2009). Sensory-motor and cognitive functions of the human posterior parietal cortex involved in manual actions. *Neurobiology of Learning and Memory*, 91(2), 166-171.

Crespo, A. (2006). *Cognición Humana: Mente, ordenadores y neuronas*. España: Centro de Estudios Ramón Areces, 272-276.

Crockett, D. B. (1977). The scope of denial in Russian Negative sentences. *Lingua*, 43, 229-245.

Damasio, H., Grabowsky, T.J., Tranel, D., Ponto, L.L.B, Hichwa, R. D. & Damasio, A. (2001). Neural correlates of naming actions and of naming spatial relations, *NeuroImage*, 13(4), 1053–1064.

Daneman, M. & Carpenter, P.A. (1983). Individual differences in integrating information between and within sentences. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 9(4), 561-584.

Davis, M.H. & Johnsrude, I.S. (2007). Hearing speech sounds: Top-down influences on the interface between audition and speech perception. *Hearing Research*, 229 (1-2), 132-147.

D'Urso, V., Denes, G., Testa, S. & Semenza, C. (1986). The role of the right hemisphere in processing negative sentences in context. *Neuropsychologia*, 24, 289-292.

De Vega, M. (1987). *Introducción a la psicología cognitiva*. México: Alianza.

Dirven, R. & Oakeshott-Taylor, J. (1984). *Listening comprehension (Part I)*. *Language Teaching*, 17(4), 326-346.

Ericsson, K.A. & Kintsch, W. (1995). Long-term working memory. *Psychological Review*, 102(2), 211-245.

Fernández, L.M. (1995). *Sintaxis y cognición: introducción al conocimiento, el procesamiento y los déficits sintácticos*. Madrid: Síntesis, 353-408.

Ferreira, F., Henderson, J. M., Anes, M. D., Weeks, P. A., Jr. & McFarlane, D. K. (1996). Effects of lexical frequency and syntactic complexity in spoken language comprehension: Evidence from the auditory moving window technique. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 22, 324–35.

Fichtel, C., Perry, S. & Gros-Louis, J. (2005). *Alarm calls of white-faced capuchin monkeys: an acoustic analysis*. *Animal Behaviour*, 70(1), 165-176.

Frankish, C. (2008). Precategorical acoustic storage and the perception of speech. *Journal of Memory and Language*, 58 (3), 815-836.

Gardner, K.E., Seeley, T.D. & Calderone, N.W. (2008). Do honeybees have two discrete dances to advertise food sources? *Animal Behaviour*, 75 (4), 1291-1300.

Gasca, G.J.M. (2007). Reflexiones acerca del uso de negaciones en la evaluación de comprensión de lectura en inglés en hispanohablantes. *Sintagma: revista de la facultad de lenguas*, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, 44-53.

Gaver, W.W. (1989). The sonicfinder: an interface that uses auditory icon. *Human-computer interaction*, 4, 67-94.

Gegenfurtner, K.R. & Sperling, G. (1993). Information transfer in iconic memory experiments. *Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance*, 19, 845-866.

Gibson, E. (1998). Linguistic complexity: locality of syntactic dependencies. *Cognition*, 68, 1–76.

Giora, R. (2006). Is negation unique? On the processes and products of phrasal negation. *Journal of pragmatics*, 38, 979-980.

Giora, R., Heruti, V., Metuki, N. & Fein, O. (2009). "When we say no we mean no": Interpreting negation in vision and language. *Journal of Pragmatics*, 41(11), 2222-2239.

Glenberg, A.M., Robertson, D.A., Jansen, J.L. & Johnson-Glenberg, M.C. (1999). Not propositions. *Journal of Cognitive Systems Research*, 1, 19-33.

Goldstein, E.B. (2005). *Sensación y percepción*. México: International Thomson, 4-7.

Gould, S.J. (2007). *La falsa medida del hombre*. Barcelona: Crítica.

Grézes, J. & Decety, J. (2001). Functional anatomy of execution, mental simulation, observation, and verb generation of actions: a meta-analysis. *Human Brain Mapping*, 12, 1–19.

Grodzinsky, Y. & Friederici, A.D. (2007). Working memory and syntax interact in Broca's area. *Neuroimage*, 37(1), 8-17.

Haegeman, L. (1995). *The Syntax of Negation*. Cambridge University Press.

Hasegawa, M., Carpenter, P. A. & Just, M. A. (2002). An fMRI study of bilingual sentence comprehension and workload. *NeuroImage*, 15, 647-660.

Hasson, U. & Glucksberg, S. (2006). Does understanding negation entail affirmation? An examination of negated metaphors. *Journal of pragmatics*, 38, 1015-1032.

Herriot, P. (1969). "The comprehension of active and passive sentences as a function of pragmatic expectations". *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8, 166-169.

Johnson, M.K.; Brandsford J.D. & Solomon, S.K. (1973). Memory for tacit implications of sentences. *Journal of Experimental Psychology*, 98(1), 203-205.

Jou, J. (1998). The development of comprehension of double negation in Chinese children. *Journal of experimental child psychology*, 45(3), 457-471.

Jung-Beeman, M. (2005). Bilateral brain processes for comprehending natural language. *Trends in Cognitive Science*, 9 (11), 512–518.

Just, M.A. & Carpenter, P.A. (1992). A capacity theory of comprehension: Individual differences in working memory. *Psychological Review*, 99(1), 122-149.

Just, M. A., Carpenter, P. A., Keller, T. A., Eddy, W. F. & Thulborn, K. R. (1996). Brain activation modulated by sentence comprehension. *Science*, 274,114–116.

Kalanit, G.S. (2003). Occipital Lobe. *Encyclopedia of the Neurological Sciences*, 653-660.

Kaufmann, A. (2002). Negation and prosody in British English: A study based on the London-Lund Corpus. *Journals of pragmatics*, 34, 1473-1494.

Kaup, B. & Zwaan, R. A., (2003). Effects of negation and situational presence on the accessibility of text information. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 29, 439–446.

Kaup, B., Lüdtke J. & Zwaan, R. A. (2006). Processing negated sentences with contradictory predicates: Is a door that is not open mentally closed? *Journal of pragmatics*, 38, 1033-1050.

King, J. & Just, M. A. (1991) Individual differences in syntactic processing: The role of working memory. *Journal of Memory and Language* 30, 580–602.

Kosslyn, S.M., Behrmann. & M, Jeannerod, M. (1995). The cognitive neuroscience of mental imagery. *Neuropsychologia*, 33(11), 1335-1344.

Laka, I. (1994): *On the syntax of negation*. New York: Garland.

Lee, H.K, Suh, K.S. & Benbasat, I. (2001). Effects of task- modality fit on user performance. *Decision support systems*, 32 (1), 27-40.

Lee, S.S. & Dapretto, M. (2006). Metaphorical vs. literal word meanings: fMRI evidence against a selective role of the right hemisphere. *NeuroImage*, 29(2), 536-544.

Lennenberg, E.H. (1975). *Fundamentos del desarrollo del lenguaje*. España: Alianza. 13-40.

MacDonald, M. C. (1997). Language and Cognitive Processes: Special Issue on Lexical Representations and Sentence Processing 12, 121–399.

Margrain, S. (1967). Short-term memory as a function of input modality. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 19, 109-114.

Marks, A.R. & Crowder, R.G. (1997). Temporal Distinctiveness and Modality. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 23(1), 164-180.

Marslen-Wilson, W. D. (1975). Sentence perception as an interactive parallel process. *Science*, 189,226-7.

Massaro, D.W. (1970). Perceptual auditory images. *Journal of experimental psychology*, 85, 411-417.

Mayo, R., Schul, Y. & Burnstein, E. (2004). “I am not guilty” vs “I am innocent”: Successful negation may depend on the schema used for its encoding. *Journal of Experimental Social Psychology*, 40(4), 433-449.

Miller, G. A. (1962). “Some Psychological Studies of Grammar”. *American Psychologist*, 1, 748-762.

Moray, N., Bates, A. & Barnett, T. (1965). Experiments on the four-eared man. *Journal of acoustic Society of America*, 38, 196-201.

Morgan, J.E., Da Silva, D., Kamin, S. & Lynch, J. (1998). Severe apperceptive visual agnosia in left unilateral pathology: An unusual deficit in the absence of bilateral brain disease. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 13(1), 120.

Moro, A., Tettamanti, M., Perani, D., Donati, C., Cappa, S.F. & Fazio, F. (2001). Syntax and the brain: disentangling grammar by selective anomalies. *NeuroImage*, 13, 110-118.

Mughazy, M. (2003). Metalinguistic negation and Truth functions: the case of Egyptian Arabic. *Journal of pragmatics*, 35, 1143-1160.

Olsvay, C. (2006). Negative universal quantifiers in Hungarian. *Lingua*, 116, 245-271.

Paradis, C. & Willners, C. (2006). Antonymy and negation – The boundedness hypothesis. *Journal of pragmatics*, 38, 1051-1080.

Pearce, J.M. (1998). *Aprendizaje y cognición*. Barcelona: Ariel.

Pell, M.D. (2007). Reduced sensitivity to prosodic attitudes in adults with focal right hemisphere brain damage. *Brain and Language*, 101(1), 64-79.

Penney, C.G. (1989). Modality effects and the structure of short-term verbal memory. *Memory & cognition*, 17(14), 398-422.

Pinker, S. (1994). *El instinto del lenguaje: cómo crea el lenguaje la mente*. Madrid: Alianza.

Pinker, S. (2007). *El mundo de las palabras: una introducción a la naturaleza humana*. Barcelona: Paidós.

Potter, M.C. (1993). Very short-term conceptual memory. *Memory & cognition*, 21, 156-161.

Rains, G.D. (2004). *Principios de neuropsicología humana*. México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana.

Ratcliff, G. (1979). Spatial thought, mental rotation and the right cerebral hemisphere. *Neuropsychologia*, 17, 49-54.

Rispens, J., Bastiaanse, R. & Zonneveld, R.V. (2001). Negation in agrammatism: a cross-linguistic comparison. *Journal of Neurolinguistics*, 14, 59-83.

Rizzolatti, G. (2001). I now what you are doing: A neurophysiological study. *Neuron*, 31(1), 155-165.

Sakitt, B. & Long, G.M. (1979). Cones determine subjective offset of a stimulus but rods determine total persistence. *Vision Research*, 19(12), 1979, 1439-1441.

Sanz, A.B. (1996). *La negación en español*. Madrid: Colegio de España.

Sato, W. & Aoki, S. (2006). Right hemispheric dominance in processing of unconscious negative emotion. *Brain and Cognition*, 62(3), 261-266.

Schapansky, N. (2002). The syntax of negation in French: Contrariety versus contradiction. *Lingua*, 112, 793-826.

Schmitt, J.J., Hartje, W. & Willmes, K. (1997). Hemispheric asymmetry in the recognition of emotional attitude conveyed by facial expression, prosody, and propositional speech. *Cortex*, 33, 65-81.

Schwenter, S.A. (2005). The pragmatics of negation in Brazilian Portuguese. *Lingua*, 15, 1427-1456.

Shah, P. & Miyake, A., (1996). The Separability of Working Memory Resources for Spatial Thinking and Language Processing: An Individual Differences Approach. *Journal of Experimental Psychology: General*, 125(1), 4-27.

Sherman, M.A. (1973). Bound to be easier? The negative prefix and sentence comprehension. *Journal of verbal learning and verbal behavior*. 12, 76-84.

Sherman, M.A. (1976). Adjectival negation and the comprehension of multiply negated sentences. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 15, 143-157.

Schwenter, S.A. (2005). The pragmatics of negation in Brazilian Portuguese. *Lingua*, 15, 1427-1456.

Stoeckel, C., Gough, P.M., Watkins, K.E. & Devlin, J.T. (2009). Supramarginal Gyrus involvement in visual word recognition. *Cortex*, 45 (9), 1091-1096.

Stromswold, K., Caplan, D., Alpert, N. & Rauch, S. (1996). Localization of syntactic comprehension by positron emission tomography. *Brain and Language*, 52, 452–473.

Suchan, B., Melde, C., Melde, Hömberg, V. & Seitz, R.J. (2005). Cingulate Cortex activation and competing responses: The role of preparedness for competition. *Behavioural Brain Research*, 163(2), 219-226.

Tettamanti, M., Manenti, R., Della Rosa, P.A., Falini, A., Perani, D., Capa, S.F. & Moro, A. (2008). Negation in the brain: Modulating action representations. *Neuroimage*, 43, 358-367.

Toni, I., Thoenissen, D. & Zilles, D. (2001). Movement preparation and motor intention. *Neuroimage*, 14(1), S110-S117.

Turvey, M.T. (1973). On peripheral and central processes in vision. *Psychological Review*, 80, 1-52.

Van-Dike, J.A. & McElree, B. (2006). Retrieval interference in sentence comprensión. *Journal of Memory and Language*, 55, 157-166.

Wagner, A. D., Shannon, B. J., Kahn, I. & Buckner, R. L. (2005). Parietal lobe contributions to episodic memory retrieval. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(9), 445-45.

APÉNDICE A

Instrucciones.

Modalidad Visual:

“A continuación se te presentarán oraciones que describirán la posición de letras de acuerdo al orden del alfabeto, deberás oprimir **1** si consideras que la oración es **verdadera**, o bien, el número **2** si consideras que la oración es **falsa**”.

Para continuar oprime 0 (cero)...

“Los siguientes 10 ensayos son de entrenamiento, después de oprimir tu opción (1 ó 2) sabrás si te equivocaste y no será necesario oprimir alguna tecla para pasar al siguiente ensayo, sólo debes esperar”.

Cuando estés listo oprime 0 (cero)...

Modalidad Auditiva:

“A continuación escucharás oraciones que describirán la posición de letras de acuerdo al orden del alfabeto, deberás oprimir **1** si consideras que la oración es **verdadera**, o bien, el número **2** si consideras que la oración es **falsa**”.

Para continuar oprime 0 (cero)...

“Los siguientes 10 ensayos son de entrenamiento, después de oprimir tu opción (1 ó 2) sabrás si te equivocaste y no será necesario oprimir alguna tecla para pasar al siguiente ensayo, sólo debes esperar”.

Cuando estés listo oprime **0** (cero)...

APÉNDICE B.

Entrenamiento. Las oraciones de entrenamiento son las mismas para ambos grupos (modalidad auditiva presentada en grabación de voz). Después de cada respuesta el participante recibe retroalimentación independientemente de si ésta fue correcta o incorrecta, en el mismo orden de presentación del siguiente ejemplo:

<i>Oración</i>	<i>Respuesta</i>	<i>Retroalimentación</i>
P está después que L	1	¡Correcto! Es verdadera porque...
P está después que L	2	¡Incorrecto! No es falsa porque...

ORACIONES DE ENTRENAMIENTO:

1. R está antes que M
2. F no está después que B
3. Niego que A esté después que J
4. No niego que P no esté antes que S
5. No excluyo que N no esté antes que G
6. T nunca está después que W
7. No es falso que no hay alguna letra antes de Z
8. L está antes que Ñ
9. N está después que X
10. No niego que es mentira que el alfabeto no tiene 5 vocales

APÉNDICE C.

Prueba. Se presentan 5 bloques de 10 oraciones cada uno, con intervalos de 10 segundos entre ellos, con opción a continuar de no querer esperar. Algunas de las negaciones utilizadas en la prueba son las siguientes: No, niego, nada, no es verdad, mentira, falso, ninguna, en absoluto, no acepto, jamás, nunca, rechazo, excluyo, desecho, contradigo, no niego, descarto, contradigo.

Instrucciones en modalidad Visual.

“Ahora que comprendiste la tarea comienza la prueba”.

Cuando estés listo oprime 0 (cero)...

Instrucciones en modalidad auditiva.

“Ahora que comprendiste la tarea comienza la prueba”.

“Podrás escuchar la misma oración cada 5 segundos las veces que lo necesites hasta antes de tu respuesta”.

Cuando estés listo oprime **0** (cero)...

ORACIONES DE PRUEBA:

1. R está antes que M
2. F no está después que B
3. Niego que A esté después que J
4. No niego que P no esté antes que S
5. No excluyo que N no esté antes que G
6. T nunca está después que W
7. No es falso que no hay alguna letra antes de Z
8. L está antes que Ñ
9. N está después que X
10. No niego que es mentira que el alfabeto no tiene 5 vocales

11. B está después que S
12. K es anterior a Ñ
13. L está antes que P
14. Afirmando que O es consonante
15. E es posterior a C
16. T es posterior a X
17. L antecede a F
18. M está después que G
19. A es posterior a cualquier vocal
20. J está antes que N
21. L no es posterior a U
22. Después de Z no hay vocal
23. Es mentira que C es anterior a T
24. Es verdad que D nunca está después que A
25. Rechazo que R esté después que W
26. Ninguna letra es posterior a Q
27. Niego que H sea anterior a S
28. O nunca está antes que T
29. Es mentira que K esté después que M
30. En absoluto X es posterior a R
31. No es verdad que P no esté antes que D
32. T no está jamás después que G
33. En absoluto es mentira que A es la última letra del alfabeto
34. No es falso que Z es anterior a Y
35. Es mentira que no esté V después de L
36. Ñ no está nunca después de S
37. Afirmando que no es falso que R es anterior a S
38. No es verdad que N no esté después de M
39. Excluyo la idea de que no hay 2 letras antes que C
40. No acepto que F jamás esté después que H
41. Contradigo que no hay ninguna vocal en el alfabeto
42. Es mentira que no es falso que Q es anterior a N
43. Niego que sea falso que A no esté después que L
44. No niego que sea falso que T esté antes que W

45. Jamás niego que U no está después que S
46. No descarto que la G no esté antes que la E
47. No es falso que M nunca está después de I
48. No niego que N no esté antes que P
49. No es mentira que no está H después que Y
50. Es falso que no hay nada antes de A
51. No niego no afirmar que F no está antes que C
52. Nunca niego que no sea falso que R esté después que Q
53. No acepto que ninguna vocal no se encuentre en absoluto después de X
54. No desecho que sea mentira que T no esté antes que S
55. No es verdad que ninguna E no esté jamás después de K
56. No es mentira que no esté nunca V antes que R
57. Contradigo que se niegue que M no es posterior a ninguna B
58. Nunca rechazo que L no esté jamás después que H
59. No excluyo que Z no esté precedida por 3 vocales ni varias consonantes
60. No es falso que es falso que O no está antes que Q