



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE PSICOLOGÍA**

**VELOCIDAD DE ACCESO A INFORMACIÓN  
DE MEMORIA SEMÁNTICA**

**T E S I S**  
**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**  
**LICENCIADO EN PSICOLOGÍA**  
**P R E S E N T A :**  
**LUIS FERNANDO CUEVAS REMIGIO**

**DIRECTOR: DR. VÍCTOR MANUEL SOLÍS MACÍAS**



México, D.F.

2006



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.

**A mi familia.**

**Con especial agradecimiento a LUIS FERNANDO cuya disciplina, constancia y  
esfuerzo hicieron posible esta tesis.**

## ÍNDICE

<b>Resumen</b> .....	1
<b>Panorama general del capítulo 1</b> .....	2
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>ORGANIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO</b> .....	3
<b>Modelos de categorización</b> .....	5
El modelo clásico.....	5
El modelo de los prototipos.....	6
El modelo del ejemplar.....	7
<b>Memoria Semántica</b> .....	7
La formación del campo de la memoria semántica.	
Influencias de la psicología experimental	
y de la inteligencia artificial.....	8
Modelo de búsqueda categórica.....	9
Modelo de red semántica.....	11
Estructura.....	12
Procesamiento.....	13
Modelo de comparación de rasgos.....	15
Estructura.....	16
Procesamiento.....	16
Modelo de activación de la propagación.....	20
Estructura.....	20
Procesamiento.....	22
<b>Panorama general del capítulo 2</b> .....	24
<b>CAPÍTULO 2</b>	
<b>ACCESO AL LÉXICO</b> .....	25
<b>Reconocimiento de palabras</b> .....	25
Efecto de la frecuencia de las palabras.....	25
Efecto de la superioridad de las palabras.....	26

Grados de buena conformación.....	27
Percepción errónea de no-palabras.....	28
Efecto de facilitación del reconocimiento de palabras.....	28
Efecto de la longitud de las palabras.....	28
<b>Rutas de acceso léxico.....</b>	<b>29</b>
Modelo de doble ruta de Coltheart.....	31
Planteamiento del problema e hipótesis.....	36
Método.....	38
Participantes.....	38
Estímulos y materiales.....	38
Diseño.....	39
Variables.....	40
Procedimiento.....	40
Resultados.....	42
Discusión.....	47
Referencias.....	56
Apéndice A.....	60
Apéndice B.....	63

## **Resumen**

Un hecho sorprendente de la memoria humana es su enorme capacidad de almacenamiento. Una cuestión que ha intrigado a los psicólogos es la velocidad con la cual las personas pueden recuperar información de la memoria, es decir, qué tan rápido es el acceso al conocimiento almacenado. Las personas tienden a procesar con mayor rapidez la información verídica y en ciertos casos procesan más lentamente la que no lo es. El objetivo de esta investigación fue explorar este hecho experimentalmente. Se emplearon 96 estímulos de tres tipos diferentes: Palabras, semipalabras y no-palabras. Las semipalabras, muy parecidas a una palabra original, alteraban solamente algunas letras manteniéndose pronunciables. Las no-palabras, estaban configuradas por las letras de la palabra original en orden aleatorio. Los tres tipos de estímulos fueron presentados al azar; la tarea de los sujetos consistió en responder afirmativamente a las palabras (aciertos) y negativamente a las que no lo eran (rechazos correctos), registrándose el tiempo de reacción. Los resultados indican diferencias altamente significativas: Las no-palabras tuvieron la menor latencia, seguidas por las palabras y por último las semipalabras. Estos resultados evidencian el acceso hacia el procesamiento diferencial de la información en función de sus características semánticas.

## PANORAMA GENERAL DEL CAPÍTULO 1

### Organización del conocimiento

*La forma más simple y eficaz de organizar el conocimiento es a través de **conceptos**, a su vez, los conceptos están organizados en grupos llamados **categorías**. Para que las personas categoricen los conceptos, algunos modelos proponen que éstos deben cumplir completamente con una regla de pertenencia, tal es la postura del **modelo clásico**. Otros proponen que los conceptos se comparan con un **prototipo**, si es muy parecido a éste, entonces se le categoriza. Otros modelos sugieren que la comparación se realiza no con un prototipo, sino con el recuerdo específico de un **ejemplar** de la categoría.*

### Memoria semántica

*Los psicólogos cognoscitivos sugieren que todo el conocimiento acerca del mundo se almacena en un subsistema de memoria llamado **memoria semántica**. Diversas áreas de estudio han convergido en su investigación. Una metodología que han empleado estos investigadores han sido las tareas de **tiempo de reacción**. Para acceder al conocimiento almacenado en esta memoria se han propuestos modelos psicológicos y de inteligencia artificial. Dentro de los modelos psicológicos destaca el de Landauer y Friedman (1967) llamado de **búsqueda categórica**, el cual sugiere que la búsqueda de información se da dentro de las categorías; mientras más grande sea ésta, más tiempo se tardará en hallar la información. Quillian (1969) propone un modelo cibernético llamado de **redes semánticas**, el cual propone que la información en la memoria semántica está organizada en forma de una red jerarquizada. Las conexiones que se establecen en la red permiten la búsqueda y acceso a la información. Smith, Shoben y Rips (1974) descartan la posibilidad de que la información esté organizada en red y proponen que ésta se almacena en un conjunto de rasgos que definen a los conceptos. Su propuesta, llamada **comparación de rasgos**, sugiere que para la verificación de información se requieren dos procesos, en el primero la información se analiza superficialmente y en el segundo es más profundo el análisis. Debido a las críticas del modelo de Quillian, Collins y Loftus (1975) rediseñan uno nuevo llamado modelo de **activación de la propagación**. Su principal característica es que deja de lado la organización jerárquica, por una red que se activa por distancias semánticas, entre más cercanos se encuentren dos conceptos más relacionados estarán y su actividad será mayor dentro de la red.*

## **CAPÍTULO 1**

### **ORGANIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO**

Todos poseemos conocimientos académicos sobre la historia de nuestro país, la historia universal, sobre biología, física, química, matemáticas, etc. Hay personas quienes, independientemente de su profesión, tienen algún pasatiempo como la astronomía, la música, la literatura, la pintura o todas juntas, siendo aficionados con una gran pericia. En el plano profesional, hay individuos que llegan a sobresalir en su campo de acción por el alto grado de especialización y dominio que desarrollan. Además de esto, tenemos un conocimiento empírico de las cosas y los eventos que nos permiten desempeñarnos en la vida cotidiana. Sabemos lo que tenemos que hacer cuando vamos al banco o los procedimientos para obtener alimento en un restaurante. Algunos grupos de cazadores tribales en África saben la distancia aproximada a la que se encuentra una presa, la especie que es, el tamaño, si está herida, etc. con sólo observar el rastro de huellas que el animal va dejando. Navegantes de la polinesia pueden trasladarse de una isla a otra, separada por cientos de kilómetros, sin la ayuda de radares o mapas, únicamente con el conocimiento ancestral de los puntos de referencia de la bóveda celeste. Esto, en una sola palabra, asombroso.

Todo esto nos lleva a reflexionar acerca de la organización del conocimiento del mundo, es decir, ¿cómo se representa en la memoria todo este conocimiento?, ¿cómo y dónde se almacena esta información?, ¿cómo los humanos somos capaces de acceder a ella?, ¿qué tan rápido la podemos recuperar?, ¿existe un límite de almacenamiento?

Toda esta inconmensurable cantidad de conocimiento que disponemos no se halla dispersa en un caótico almacén de confusión. Existe una forma muy simple y altamente eficiente en que se organiza todo nuestro conocimiento: gracias a los

**conceptos.** Los conceptos son las “ideas” con las que pensamos, expresado en términos más técnicos, los conceptos son nuestras representaciones mentales de las propiedades de los objetos y los eventos. Así, cuando alguien menciona la palabra *perro*, sabemos exactamente a lo que se refiere, debido a que tenemos una representación interna de las características generales que conforman a un *perro*; sabemos como es, sabemos que ladra, muerde, etc. Una de las funciones más comúnmente estudiadas de los conceptos es la **categorización**, que se refiere al proceso por el cual cada concepto es colocado dentro de una serie de grupos llamados **categorías**. La categorización puede ser un proceso muy sencillo como el que haría cualquier persona ante la imagen de una manzana y asignarla a la categoría FRUTA. Pero, también puede ser un proceso muy especializado y complejo como el que haría un arqueólogo ante una pieza y asignarla a la categoría de “*jade de la cultura Olmeca de la región de La Venta de los años 1000 a 600 a. C...*”. Las categorías no sólo proporcionan información acerca de las propiedades básicas de los conceptos, también sirven como una herramienta muy valiosa para la realización de inferencias acerca de la pertenencia de diferentes conceptos a diferentes categorías. Por ejemplo, *si ciertas aves silvestres desarrollan alguna enfermedad infecciosa, es posible que puedan contagiar a aves de corral, las cuales a su vez podrían contagiar a humanos consumidores de esas aves.* Gracias a esta organización del conocimiento podemos trasladarnos dentro de estas diferentes categorías. No es ninguna exageración decir que sin las categorías la vida cotidiana sería extremadamente complicada, ya que cada vez que observáramos un objeto, tendríamos que reaprender sus características y funcionamiento en todas las ocasiones que no encontráramos con él. Dada la importancia de las categorías, los psicólogos cognoscitivos han tratado de encontrar la respuesta a una muy importante pregunta ¿cómo es que establecemos una categorización de los conceptos en la memoria?

Existen una serie de pasos de acuerdo con Barsalau (1990) que llevan a cabo las personas al momento de la categorización. El primer paso se refiere a la formación de una **descripción estructural** del concepto. En otras palabras, nuestro sistema perceptual (vista, oído, etc.) debe producir una descripción de la forma de la estructura de un objeto, que no sólo especifique las propiedades, sino también, las relaciones entre ellas. En un segundo paso, **se busca dentro de la memoria** una representación similar a la descripción estructural. Así, si el concepto es un *gato* representaciones como *tigre*, *jaguar*, *león* se toman en consideración dada su similitud perceptual. En el tercer paso, **se toma una decisión** sobre cual es la mejor representación que satisface al concepto. En un cuarto paso, **se bosquejan una serie de inferencias** acerca del concepto. En el caso de nuestro ejemplo del *gato*, el sujeto puede inferir que es un animal domestico, muy inactivo en el día pero con gran actividad en la noche, maúlla, etc. Finalmente, en el quinto paso, la información acerca de la categorización se almacena en la memoria para **actualizar** las representaciones de las categorías. Esta actualización puede servirle al sujeto para desarrollar una mayor pericia en categorizaciones posteriores.

## MODELOS DE CATEGORIZACIÓN

### El modelo clásico

Un concepto puede estar definido lógicamente, es decir, que no tenga ambigüedad al momento de ser categorizado. Además, se le puede definir por uno o más rasgos conectados por una regla de pertenencia. Por ejemplo, cualquier figura geométrica formada por cuatro lados de la misma longitud, con ángulos de  $90^0$  cada uno, es un cuadrado. Alguna discrepancia, por pequeña que sea, quedará excluida de la categoría. Aunque las reglas de pertenecía pueden tomar muchas formas, siempre debe existir una “regla ideal” que especifique las propiedades que son individualmente

necesarias y conjuntamente suficientes para la pertenencia a la categoría. Tal es la perspectiva del modelo clásico (Katz, 1972; Smith y Medin, 1981). El modelo clásico es muy estricto en cuanto a la categorización, ya que no admite que los miembros de una categoría sean similares a la regla, sino que deben satisfacerla perfectamente, es un modelo de todo o nada. Es precisamente esta rigidez en la regla la que la hace una explicación poco viable para el proceso de categorización humano. Algunos investigadores (Hampton, 1979; McCloskey y Glucksberg, 1978) han encontrado que cuando se analizan los conceptos se encuentra que tienen límites difusos (fuzzy boundaries), es decir, no existe una forma bien definida de describir estos conceptos. Dada una categoría aparentemente bien delimitada como VERDURAS, algunas instancias de esta categoría podrían no encajar totalmente dentro de ésta, por ejemplo, algunas personas podrían clasificar a un aguacate como verdura, pero también como un fruto ya que comparte rasgos semánticos de ambas categorías, (McCloskey y Glucksberg, 1978).

### **Modelo de prototipos**

Muchos filósofos objetaron la idea de los conceptos definidos tan rígidamente por la teoría clásica. Uno de ellos fue Ludwig Wittgenstein, quién propuso la idea del parecido familiar (family resemblance), la cual supone que los miembros de una categoría tenderán a parecerse entre sí. Sin embargo, no existe un rasgo que todos los miembros de esa familia tengan en común, de tal forma que sería mejor establecer un miembro típico o muy representativo de una categoría particular. Esta idea es la base para la teoría de prototipos, la cual sugiere la existencia de conceptos prototípicos o centrales que contienen una gran cantidad de rasgos semánticos que comparten con la

mayoría de los miembros de la categoría a la que pertenecen. Así, tiene sentido psicológico, de acuerdo con la teoría de los prototipos, sugerir que hay aves más aves que otras aves. Por ejemplo, *canario* para muchas personas sería un concepto mejor o más prototípico de la categoría AVES de lo que lo es *gallina* o *pingüino* (Rosch, 1973). El prototipo no es realmente un miembro de la categoría, es más bien una representación “media” o promediada de las características (altura, tamaño, peso, etc.) que distinguen al concepto de una categoría particular. En términos abstractos es una representación “ideal”.

### **Modelo de ejemplares**

En el modelo de prototipos está involucrada la comparación de un concepto con un estándar, es decir, un prototipo. Desde la perspectiva del modelo del ejemplar, este estándar, llamado ejemplar, realmente existe y las personas han tenido contacto con él en el pasado. Así, cuando a una persona se le menciona el concepto *perro*, no recupera las características promedio, sino un recuerdo específico de ese concepto como podría ser el perro que tiene como mascota la persona. De acuerdo con el modelo del ejemplar, las personas representan una categoría con recuerdos de ejemplares que han encontrado en la vida diaria. En el proceso de categorizar un nuevo concepto, las personas recurren a los recuerdos de uno o varios ejemplares ya categorizados para asignar al nuevo concepto a su categoría.

### **MEMORIA SEMÁNTICA**

Contar con una enorme cantidad de conocimientos es bueno pero no serviría de nada si no pudiéramos acceder a esa información y recuperarla, sería como tener una supercomputadora capaz de controlar el tráfico de varias ciudades a la vez pero

apagada. Por lo tanto, debe existir un sistema capaz de controlar y facilitar la interacción entre toda la información de la que disponemos y su recuperación; y debe ser tan eficiente y rápida que le permita a un piloto de avión seguir las maniobras necesarias para realizar un aterrizaje de emergencia. Existe, de acuerdo con los psicólogos cognoscitivos, un sistema de procesamiento simbólico en la memoria humana que concierne a la capacidad para construir una representación interna de la realidad, para tomar e interpretar experiencias, para combinarlas con experiencias pasadas y hacer planes y predicciones con ellas, para organizar la información. Es, digámoslo así, un diccionario y una enciclopedia de todo nuestro conocimiento del mundo. Estas actividades humanas y todas las derivadas de ellas están almacenadas en un sistema llamado **memoria semántica**. No es sorprendente que la psicología cognoscitiva no la haya aún explicado, ya que, es una área relativamente nueva de investigación y su complejidad es asombrosa.

### **Influencia de la psicología experimental y de la inteligencia artificial.**

En la actualidad, las investigaciones realizadas en el campo de la memoria semántica reflejan la influencia de la teoría de la comunicación, la teoría de toma de decisiones, la psicolingüística y el impacto de la inteligencia artificial. Todas estas aproximaciones han convergido en un mismo método de estudio: **la velocidad de clasificación**.

Los procedimientos de velocidad de clasificación tienen dos rasgos importantes: primero, proporcionan una medida de la velocidad de respuesta y segundo, las personas deben usar su conocimiento de cómo los eventos y las cosas en general están organizadas, para responder correctamente. Es esta última característica de las tareas de velocidad de clasificación la que las hace ideales para el estudio de la memoria

semántica. En un experimento típico de velocidad de clasificación se requiere que una persona indique si una palabra dada es miembro de una categoría específica. En algunos casos, se muestra una palabra al sujeto y se le pide que indique la categoría a la que pertenece (animal, planta, mineral, etc.) En otros experimentos se requiere que el sujeto presione, tan rápido como pueda, un botón para indicar si un par de palabras pertenecen a una misma categoría. Por ejemplo, GATO-PERRO, es igual porque pertenecen a la categoría ANIMALES. Otros arreglos requieren que el sujeto responda *verdadero* o *falso* a oraciones tan evidentes como *un gato es un animal* o a otras que requieren un juicio más elaborado como *un aguacate es una verdura*. Cualquiera que sea el arreglo, las demandas cognoscitivas son las mismas: las personas deben usar su conocimiento de conceptos y categorías para responder. Este requerimiento puede también estar implícito, por ejemplo, en la oración *Los canarios y los pinzones están relacionados*, no se menciona que ambos son aves, pero una persona no podría verificar esta oración sin recurrir a esa categoría. En este sentido, las medidas de **tiempo de reacción** (a partir de aquí abreviado como TR) han sido usadas para sustentar las operaciones involucradas en estas tareas.

### **Modelo de búsqueda categórica**

Una de las primeras aproximaciones, dentro de la psicología experimental, al estudio de la memoria semántica fue **el modelo de búsqueda categórica** (Landauer y Freedman, 1968). Su versión de la tarea de velocidad de clasificación variaba el tamaño de diferentes categorías. A pesar de que las personas no conocen con exactitud el tamaño de muchas categorías, por ejemplo ANIMALES, MAMÍFEROS, PERROS, etc., si pueden inferir que la categoría de MAMÍFEROS es más grande que la de PERROS y a su vez la de ANIMALES es más grande que la de MAMÍFEROS. En sus

experimentos Landauer y Freedman utilizaron estas características para estudiar cómo los sujetos buscaban información dentro de las categorías. Basándose en la analogía entre las computadoras y la mente, supusieron que si una computadora se programa para que responda SÍ o NO a la pregunta: *¿es un perro un animal?*, el programador debe almacenar en el sistema las características de un perro, por ejemplo, *ladrar, tener cuatro patas, ser un animal, ser una mascota*, etc. Sólo así podría la computadora recuperar los rasgos de un perro y dar una respuesta afirmativa. En este sentido, si las personas tienen en memoria una serie de rasgos que caracterizan a un perro y si su procesamiento de información fuera en paralelo, entonces, no importaría que tan grande fueran todos los rasgos que definen a PERRO, ya que éstos se revisarían simultáneamente. Por otro lado, si el procesamiento fuera en serie, entonces sí importaría la cantidad de rasgos que definen a un concepto; entre más rasgos tenga se llevará más tiempo en ser verificado.

Landauer y Freedman consideraron que si se verificaba el tamaño de una categoría, asumiendo que la búsqueda fuera serial, se encontrarían diferencias en el TR. Así, les pidieron a sus sujetos que juzgaran oraciones como: *Un collie es un perro* versus *Un collie es un animal*, encontrando que la primera oración se confirmaba mucho más rápidamente que la segunda. La explicación que dieron fue que en el caso de la segunda oración la memoria debía explorar una categoría más grande (ANIMAL) que en la primera (PERRO). Este modelo no estuvo exento de críticas. Una de ellas sugiere que Landauer y Freedman, al utilizar diferentes conceptos de las mismas categorías, variaron un aspecto muy importante: la representatividad (typicality). Si se pregunta a las personas qué tan representativa consideran una instancia particular, existirá considerable acuerdo. Por ejemplo, casi todas las personas dirían que *águila* es una instancia más representativa del concepto AVE que *pingüino*. En inglés existen una serie de normas de representatividad (Rosch, 1973,1975) que pueden servir como

buenos predictores del TR en tareas como las de Landauer y Freedman. Estas normas también indican que tan “cercanamente relacionados” se encontraran pares de palabras como PERRO-ANIMAL. Es posible que Landauer y Freedman inadvertidamente variaran la representatividad de las instancias, y estos factores pudieron ser los responsables de las diferencias en TR.

### Modelo de red semántica

Otro modelo muy importante, surgido en el área de la inteligencia artificial, fue el desarrollado por Quillian (1969), llamado *Teachable language comprehender* (TLC). Este modelo fue concebido como una teoría del lenguaje que aspiraba a entender cómo los humanos comprenden textos. La forma en que Quillian estructuró la información dentro de una computadora fue mediante una red, una porción de la cual se muestra en la **figura 1.1**.

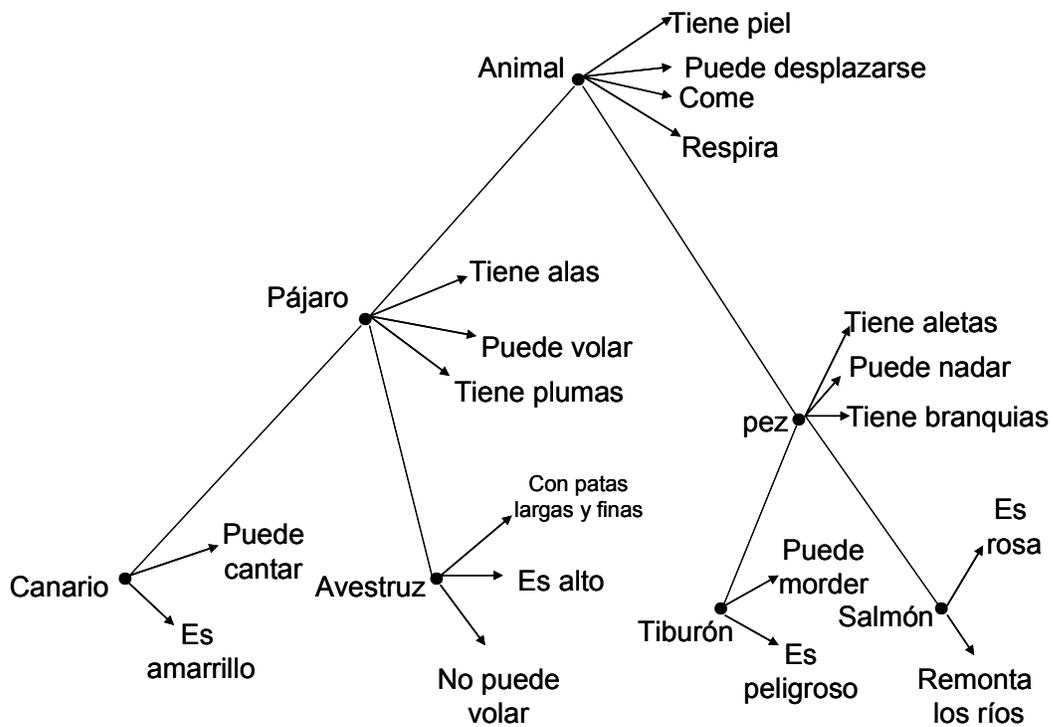


Figura 1.1 Modelo de red semántica de Quillian (1969)

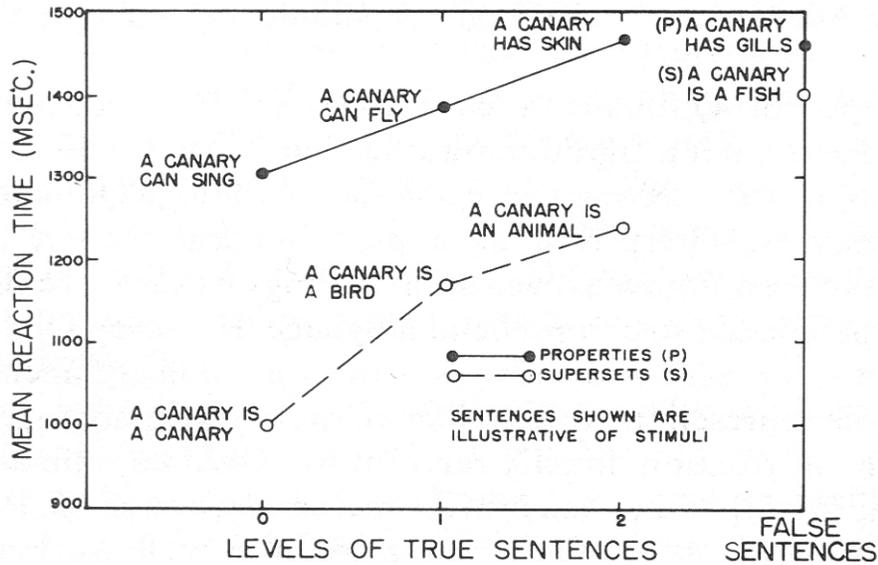
E:

Esta red consiste en una serie de elementos interconectados llamados **nodos**. Cada nodo se conecta con otro nodo a través de un **vínculo**, el cual designa una relación entre estos pares. El programador puede “alimentar” a la red con una memoria de información, así, siempre que en el procesador central esté presente el concepto AVE, el sistema puede recuperar elementos característicos de ese concepto, como *tener alas*, *volar*, *tener plumas*, etc. es decir, cada concepto (o nodo en este caso) activa elementos con él relacionados. Otra característica importante de este modelo es que la información está jerarquizada, así, el concepto CANARIO se relaciona con la categoría supraordinada AVE, y a su vez ésta con el supraordinado ANIMAL y éste último podría relacionarse con otro supraordinado como SERES VIVOS, etc. Esta organización de la red le proporciona otra característica importante: la capacidad de realizar inferencias. Sabemos que un canario tiene piel porque los canarios son animales y una característica de algunos animales es tener piel; podemos llegar a esta conclusión a través de inferencias. Del mismo modo, el TLC fue diseñado para conocer más acerca de un concepto que solamente la información explícitamente almacenada en cada nodo. Quillian argumentó que aunque cada concepto está vinculado con sus elementos definitorios por medio de adjetivos (*es un*, *puede*) y por posesivos (*tiene*), el sistema no intenta simular el vocabulario o el léxico de una persona. Más bien, intenta representar la estructura de una memoria semántica a través de palabras. Una característica fundamental de este modelo es la economía cognoscitiva. De acuerdo con este principio, las propiedades compartidas por varios conceptos se almacenan en su supraordinado común. Así, tanto, SALMÓN como TIBURÓN comparten las características *puede nadar*, *tiene espinas*, *tiene agallas*, etc. en vez de adjudicarles a cada uno de ellos estas características, se almacenan en su supraordinado común, que en este caso sería PEZ. La economía reside en que en el nodo supraordinado y no específicamente en cada

nodo subordinado tales características son almacenadas una sola vez para los dos conceptos y cualquier otro que pertenezca a ésta categoría. La economía cognoscitiva es la base para que el sistema pueda realizar inferencias. De forma directa o indirecta todos los nodos están vinculados, lo que le permite al TLC “explorar” dentro de la red y verificar las características de los conceptos.

### **Procesamiento**

Collins y Quillian (1969) probaron experimentalmente los aspectos estructurales del TLC en humanos. Asumieron que existía un proceso psicológico desconocido que podía ser el equivalente a recorrer los vínculos en la red del programa de Quillian. Por lo tanto, predijeron que el tiempo requerido para que una persona verifique una oración estaría determinado por el número de vínculos que tuviera que recorrer, tal como en la red del TLC. Aunque la simulación en computadora de Quillian puede ser vista como una teoría psicológica, no se puede tomar como una interpretación exacta de los mecanismos que las personas usan para comprender el lenguaje, en otras palabras, el TLC funciona como una analogía. En sus experimentos, Collins y Quillian midieron el tiempo que sus sujetos tardaban en verificar una oración con respecto a sus relaciones supraordinadas y a las propiedades de los adjetivos. Del mismo modo, variaron, de cero a dos, el número de niveles jerárquicos que las personas debían acceder. Los resultados de sus experimentos se muestran en la **figura 1.2**.



**Figura 1.2 Promedio del tiempo de reacción para confirmar oraciones con diferentes niveles supraordinados y de propiedad (Collins y Quillian, 1969)**

Una oración con nivel de propiedad cero estaría representada por la oración *Un tiburón blanco es peligroso* y una oración falsa de propiedad cero sería *Un tiburón blanco es inofensivo*. Una oración verdadera con una relación supraordinada de nivel dos sería *Un canario es un animal*. Los resultados muestran que a mayor número de nodos a recorrer, especificados por el TLC, hubo mayor TR para verificar las oraciones. En otras palabras, la oración *Un canario es un canario* tuvo un menor TR con respecto a la oración *Un canario es un animal*, ya que la primera oración no tenía que atravesar ningún nodo, mientras que la segunda debía atravesar dos: AVE y ANIMAL. Del mismo modo, los resultados mostraron que la pendiente para el número de propiedades fue mayor que para el nivel supraordinado de las oraciones. Hasta este punto, las predicciones hechas por TLC fueron corroboradas, sin embargo, no fue así el caso para las oraciones negativas. Collins y Quillian suponían que rechazar una oración como *Un canario es púrpura* conllevaría el mismo tiempo que aceptar la oración *Un canario es amarillo*, sin embargo, los sujetos fueron mucho más lentos en rechazar oraciones

falsas. Este fue uno de los mayores problemas del TLC, que no acabó por convencer a los investigadores para adoptarlo como modelo representativo de memoria semántica. Otra crítica muy importante fue hecha por Wilkins (1971). En el modelo de Collins y Quillian CANARIO, GORRIÓN, GALLINA, AVESTRUZ y CIGÜEÑA se consideran vinculados con el supraordinado inmediato AVE. No existe razón, en su modelo, por la cual un ave particular sea categorizada más rápidamente que otra. Pero Wilkins encontró que existen diferencias sistemáticas en la velocidad de categorización para diferentes conceptos. Algunos de estos conceptos fueron juzgados como altamente representativos de la categoría a la cual pertenecían. Wilkins, en su experimento, tomó palabras de alta y baja frecuencia, para que sus sujetos las asignaran a sus respectivas categorías. Los resultados mostraron que las palabras de alta frecuencia tomaban en promedio 589 mseg en ser asignadas, en tanto que las de baja frecuencia tomaban 632 mseg. Es decir, las palabras de alta frecuencia se verifican más rápido que las de baja frecuencia. De forma análoga, Conrad (1972) demostró que ciertas características de los conceptos son más rápidas de verificar que otras, así, una oración como *Un animal puede moverse* es más rápida en verificarse que *Un animal tiene orejas*. Wilkins y Conrad, demostraron algo muy importante que no tomó en cuenta el modelo de Quillian: la distancia semántica, es decir, la representatividad de los diferentes conceptos dentro de una categoría.

### **Modelo de comparación de rasgos**

Sin embargo, no todos concordaron con el modelo de Quillian. Por ejemplo, Smith, Shoben y Rips (1974) encontraron que cuando las personas juzgan si dos palabras están relacionadas, muchas veces su respuesta es muy rápida. La velocidad con la que realizan estos juicios les sugirió que algunas veces no se requiere de un proceso

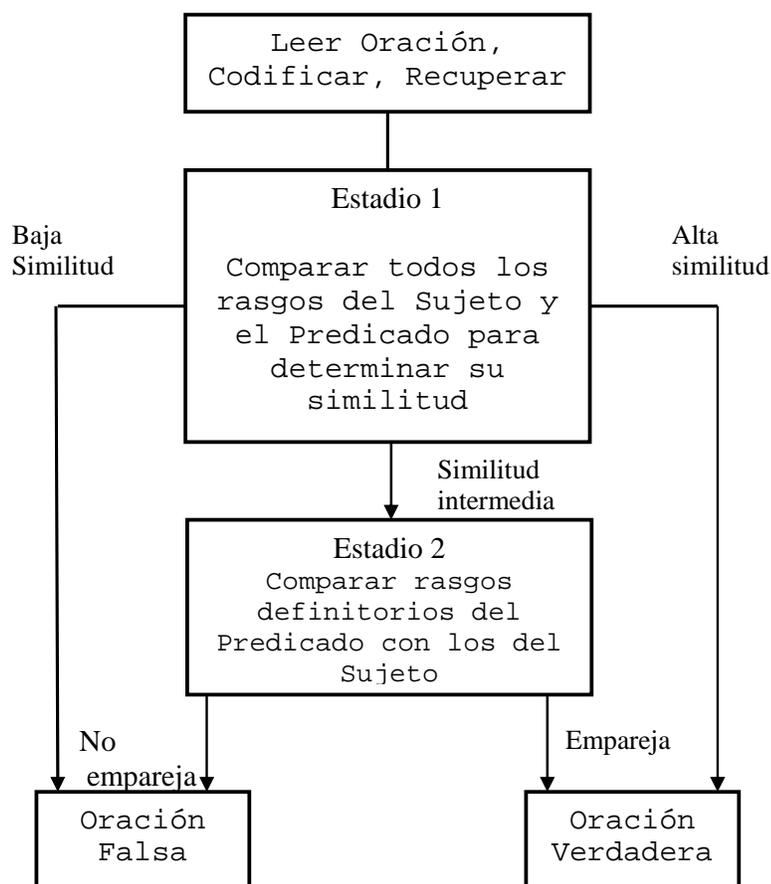
inferencial, así que se dieron a la tarea de construir un nuevo modelo que dejara de lado completamente la noción de red semántica. La idea general que sugirieron fue que cuando las personas juzgan oraciones simples, primero realizan una verificación global entre el conocimiento almacenado del *sujeto* y el *predicado*. Si los conceptos corresponden con el *sujeto*, y el *predicado* está sumamente relacionado con éste, se realiza una decisión rápida de la oración. Pero, si el *sujeto* y el *predicado* están moderadamente relacionados, se realiza una segunda clase de procesamiento: una comparación más completa y sistemática de las características de los conceptos.

### **Estructura**

De acuerdo con Smith et al., los conceptos están almacenados en la memoria semántica como una serie de rasgos (features). Por ejemplo, el concepto *petirrojo*, está representado por el grado en el cual se le considera ser un ave, estar alada, tener el pecho rojo, ser un ave común, etc. Smith et al., consideraron estos rasgos como los valores que el concepto puede tener en una de varias dimensiones. Todos estos rasgos anteriormente mencionados para petirrojo son centrales para su definición y se considera que tienen un mayor peso o preponderancia. Estos rasgos se denominan **definitorios**. Por otro lado, un petirrojo también incluye características menos distintivas como: ser silvestre, se puede comer, se alimenta de migajas, etc. Estas características tienen menor preponderancia y se dice que son **rasgos característicos**.

### **Procesamiento**

La **figura 1.3** muestra el modelo de dos estadios propuestos por Smith, Shoben y Rips para la velocidad de verificación de frases del tipo “Sujeto es Predicado”, como *Un petirrojo es una ave*.



**Figura 1.3. Modelo de decisión de dos estadios de Smith et al., (1974)**

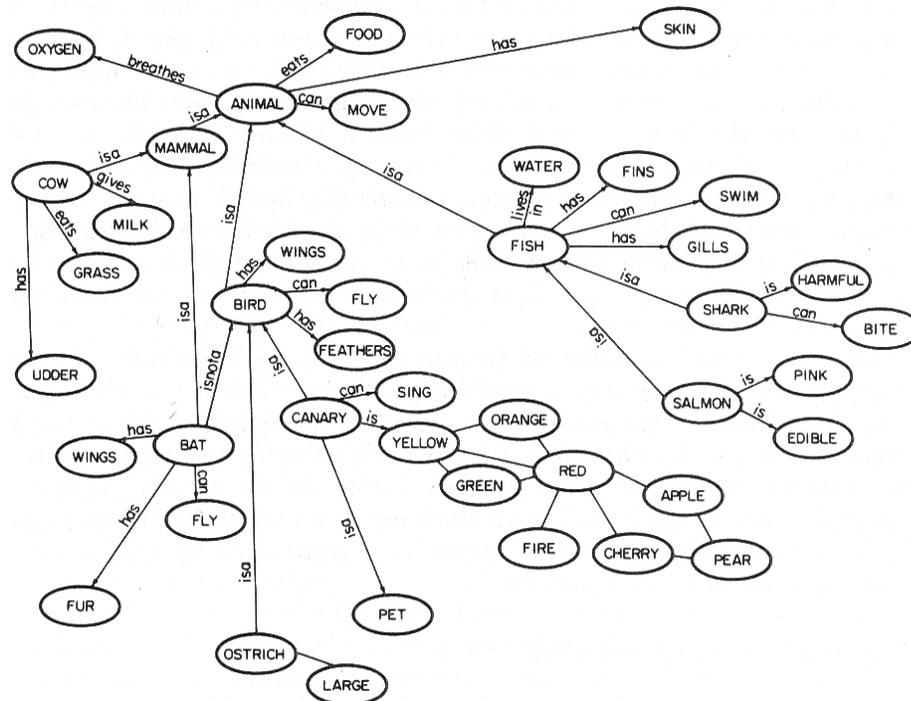
En el estadio 1 del modelo se realiza una comparación global, para determinar la relación semántica entre el *sujeto* y el *predicado*. Esto se hace recuperando todos los rasgos, tanto definitorios como característicos, de los dos conceptos y comparando las dos listas. Una vez terminada esta comparación se obtiene un índice de similitud para las dos listas de rasgos. El número exacto de rasgos que definen un concepto, así como su importancia definitoria, puede variar entre las personas (incluso puede variar en la misma persona de un momento a otro). Por lo tanto, el índice de similitud no será idéntico cada vez que se lleve a cabo la comparación. De hecho, el modelo supone que el valor del índice de similitud para cualquier par de conceptos está normalmente distribuido, pero muchas veces se encontrará alrededor del algún valor medio

característico. El estadio 1 del modelo está basado en la teoría de detección de señales, así como en el modelo de memoria de Atkinson y Joula (1974). Una vez que el índice de similitud se ha calculado, se compara con dos criterios de decisiones. Un primer criterio distingue una alta similitud de una moderada, mientras que el otro, distingue entre una baja similitud y una moderada. Si el índice cae por encima del criterio de alta similitud, el sujeto responde rápidamente verdadero como en la frase *Un collie es un perro*. Pero si el índice cae por debajo del criterio de baja similitud, el sujeto responde *Falso* rápidamente, como en la frase *Un perro es una silla*. Cuando el *sujeto* y el *predicado* no están altamente relacionados, pero tampoco están extremadamente no relacionados, el índice cae entre el criterio de alta y baja similitud. Cuando esto ocurre se ejecuta el estadio 2 del modelo. Mientras que en el estadio 1 las decisiones están basadas en un valor agregado que se calcula a partir de todos los rasgos de los conceptos, en el estadio 2 se utilizan exclusivamente los rasgos definitorios. Este segundo estadio implica una reexaminación más minuciosa de los rasgos críticos de los conceptos. Así, si algunos rasgos definitorios del *sujeto* tienen valores que caen fuera del alcance de los valores admisibles para los rasgos definitorios del *predicado*, el sujeto puede responder falso, como en la frase *Un hombre es una mujer*. De otro modo, los rasgos definitorios del *sujeto* y el *predicado* son comparados. Si todos los rasgos definitorios del *sujeto* y el *predicado* concuerdan significativamente, entonces se realiza una respuesta de Verdadero. Smith et al., puntualizaron que el estadio 1 es holístico, intuitivo y propenso al error, debido a que considera la similitud de las listas de rasgos como un todo, sin tomar en cuenta cuales rasgos son similares. Es posible que una respuesta verdadera pueda hacerse erróneamente en este estadio. El estadio 2 es selectivo, lógico y relativamente libre de error. El modelo de Smith et al., ha demostrado ser capaz de predecir muchos efectos de representatividad, relación

semántica y tamaño de categoría. Además, sugiere las bases para algunos errores comunes en las tareas de verificación de frases, ya que refiere que éstos se deben al traslapamiento de los rasgos característicos. Debido a que la toma de decisión en el estadio 1 no selecciona de forma minuciosa los rasgos definitorios, pero sí realiza un juicio sobre las bases de un índice global de similitud, es posible que existan juicios muy rápidos pero erróneos cuando los rasgos característicos son mal interpretados. El modelo de Smith et al., no ha estado libre de críticas. Algunas mencionan que el modelo está incompleto, o que falta especificar algunos mecanismos. Por ejemplo, el modelo no especifica los conceptos cómo se dividen en rasgos *definitorios* y *característicos*. Algunos críticos sugieren que durante siglos los filósofos han tratado de dividir los conceptos en sus rasgos esenciales para determinar su significado, tarea que parece imposible. Sin embargo, estos críticos no consideran que Smith et al., no diseñaron un modelo filosófico que mostrara el significado correcto de los “conceptos bien definidos”. Ellos diseñaron un modelo psicológico, que intenta demostrar cómo las personas realizan juicios sobre los miembros de una categoría. El modelo no necesita describir la regla de decisión *correcta*. Una regla de decisión psicológicamente aceptable puede ser probabilística. Entre menos rasgos tenga un concepto, habrá menor probabilidad de que sea reconocido correctamente. Otra crítica que se le hace a este modelo es lo poco explícito del cálculo del índice de similitud usado en el estadio 1. Smith et al., intentaron arrojar alguna luz sobre este proceso, sin embargo, no queda claro tal mecanismo. Por otro lado, lo incompleto de este mecanismo podría justificarse sobre la base de cuán cuantitativo se requiere que sea el modelo.

## Modelo de activación de la propagación.

Collins y Loftus (1975), tomando en cuenta las críticas del modelo original de Quillian, rediseñaron uno nuevo que cambiaba la noción de organización jerárquica por una red de relaciones conceptuales. Su modelo se presenta en la **figura 1.4**.



**Figura 1.4. Fragmento del modelo de activación de la propagación. (Collins y Loftus, 1974)**

## Estructura

La longitud de las líneas indica la fuerza de asociación entre los nodos conceptuales. Por ejemplo, tanto *canario* como *avestruz* pertenecen a la categoría AVE, pero canario tiene una menor distancia semántica, lo cual indica que es un concepto más representativo que avestruz. De acuerdo con el modelo de Collins y Loftus, un nodo conceptual es activado cuando una persona ve, escucha, lee o piensa acerca de un concepto. La activación de un nodo promueve la activación de otros adyacentes, los

cuales a su vez activan a otros. Cuando esto ocurre, la activación se propaga a través de la red hasta que el tiempo, la distancia y los umbrales de los nodos decrementan la activación. Así, cuando se activa el nodo conceptual PEZ, también se activan los nodos *agua*, *espinas*, *agallas*, *tiburón*, *salmón* y *animal*, pero *agua* estaría más activada que los otros nodos debido a su cercanía con PEZ. Por medio de esta característica, el modelo puede realizar verificación de frases. Para hacerlo, se requiere que exista un mecanismo de decisión, el cual debe determinar en dónde se originó la activación y cómo se propagó a través de la red. Collins y Loftus supusieron que conforme la activación se propaga, va dejando una serie de “etiquetas” en los nodos. Así, en la frase *Un pez puede moverse*, PEZ se activa primero, y como consecuencia se activan sus nodos adyacentes hasta que la propagación llega hasta el nodo *moverse*. La activación de los nodos PEZ y *Moverse* intersecan al nodo ANIMAL, en este punto se debe tomar una decisión acerca de si esta relación es consistente con el verbo *puede* en la oración. A lo largo de esta travesía, se van dejando etiquetas en los nodos activados. De otra forma, cuando se estimula algún nodo conceptual como ANIMAL debido a la acción activadora de dos orígenes distintos, la red no podría distinguir, sin la ayuda de estas etiquetas, dónde se originó la propagación y qué oración verificar. El modelo también supone que las activaciones de dos nodos se ponderan, es decir, es mayor la activación sumada de ambos que la de uno solo. Otro supuesto es que el nivel de activación, en la intersección de un nodo con otro, debe exceder un umbral de decisión, si no es así, es ignorado. Debido a que todo en la red está vinculado por alguna vía, el sistema debe ser capaz de ignorar las actividades de los nodos intersecados que son muy débiles o irrelevantes; caso contrario, la activación se propagaría indefinidamente.

## Procesamiento

Para que la red decida si una frase es cierta o no se requiere que el sistema registre una serie de etiquetas a lo largo de las vías de activación. La activación que se establece en la red por la verificación de frases donde haya implicado un *sujeto* y un *predicado* deben ser comparadas con el verbo de la frase. La estructura de la red permite que existan **fuentes de evidencia positiva y negativa** en la verificación de frases. Así, un elemento supraordinado como “ES UN” (*isa*, en términos técnicos del modelo) proporciona fuerte evidencia positiva para una frase estructurada como Sujeto ES UN Predicado. Mientras que “NO ES UN” (*isnota*) es un elemento supraordinado que proporciona fuerte evidencia negativa. El valor tanto de las fuentes negativas y positivas se suman en proporción con el grado de activación de sus nodos asociados. Las decisiones verdaderas o falsas tienen un criterio establecido, y cuando la suma de los valores de alguna de las fuentes excede el criterio, entonces se realiza una respuesta por parte de la red. Por otro lado, la longitud de los vínculos contribuye a la veracidad de las frases. Por ejemplo, en la frase, *Un canario puede cantar*, existe una fuerte relación entre *canario* y *cantar*, ya que en el modelo la longitud entre estos nodos es muy corta. Esto tiene apoyo empírico. De acuerdo con las normas de Conrad (1972) *poder cantar* fue una característica que dio el 88% de sus sujetos como propiedad de *canario*. Asimismo, un mal emparejamiento entre nodos fuertemente vinculados es una evidencia negativa para la red. Por ejemplo, una persona puede muy fácilmente rechazar la frase *Un ave no puede volar*, debido a que existe un fuerte vínculo positivo entre *Puede*, *Ave* y *Volar*. La negación en la red se deriva del hecho que el sistema puede encontrar dos subconjuntos que tienen el mismo elemento supraordinado en memoria semántica. Así, la frase *Un mamífero es un pez* se puede negar porque *mamífero* y *pez* son subconjuntos separados del supraordinado ANIMAL. El modelo de Collins y Loftus es bastante

complejo, por las reglas que implica y por la combinación y recombinación que de ellas se puede hacer.

## PANORAMA GENERAL DEL CAPÍTULO 2

### ACCESO AL LÉXICO.

*Todo nuestro conocimiento acerca de las palabras, ortografía, fonología, referente, etc. se almacena en un sistema llamado **léxico**. Una persona educada puede llegar a conocer entre 45, 000 y 100, 000 palabras diferentes. Parte de la estructura básica que conforman a los conceptos son las palabras.*

### Reconocimiento de palabras

*Se han descubierto múltiples efectos que facilitan el reconocimiento de las palabras. Uno de ellos es la **frecuencia de uso**, las palabras más frecuentes en el idioma se reconocen más rápido que las menos frecuentes. Las letras de un estímulo verbal se identifican más rápidamente si éstas conforman una palabra, efecto conocido como **superioridad de la palabra**. El grado de **buena conformación** se refiere al hecho de que una no-palabra se reconocerá más rápido si ésta es similar a una palabra real. Aunado a esto, existen **errores de lexicalización**, es decir, las no-palabras tienden a ser leídas como palabras. El reconocimiento de una palabra se facilita si previamente se reconoció otra palabra relacionada en significado, fenómeno conocido como **priming semántico**. En general, las palabras cortas tienden a reconocerse más rápido que las palabras largas: efecto de **longitud de las palabras**.*

### RUTAS DE ACCESO LÉXICO.

*Por su ortografía los idiomas se dividen en **opacos** y **transparentes**. Los idiomas transparentes son aquellos como el español, donde a partir de la forma escrita de una palabra se puede derivar su forma fonológica. Los idiomas opacos son aquellos como el inglés, donde existen palabras irregulares, es decir, palabras que tienen una forma ortográfica pero su forma fonológica es distinta. El **modelo de doble ruta de la lectura** (Coltheart, 1977) sugiere que algunas palabras se leen a través de la **ruta léxica**, es decir, a partir de su forma ortográfica se puede arribar directamente a su significado, mientras que otras palabras se leen por la **ruta no-léxica**, es decir, requieren de una **transformación grafema-fonema** para saber su significado. Frost, Katz y Bentin (1987) sugieren que los idiomas de ortografía opaca utilizan principalmente la ruta léxica para leer palabras, mientras que los idiomas transparentes utilizan preponderantemente la ruta no-léxica. Diversas investigaciones hechas en español descartan la posibilidad de que los hispanoparlantes utilicen principalmente la ruta no-léxica en la lectura de las palabras.*

## CAPÍTULO 2

### ACCESO AL LÉXICO

Se calcula que una persona educada en promedio puede conocer entre 45,000 y 100,000 palabras diferentes (Oldfield, 1963). Todas las palabras que una persona comprende conforman su **léxico**. Muchos modelos de memoria semántica marcan una diferencia entre un almacén de conceptos y un almacén de nombres de conceptos, es decir, el léxico. Mientras que el almacén de conceptos, en forma de analogía, se le puede referir como una enciclopedia mental, el léxico sería nuestro diccionario mental. Dado que el conocimiento de las palabras está subsumido en el conocimiento de conceptos, comenzaremos con lo más básico: el reconocimiento de palabras.

### RECONOCIMIENTO DE PALABRAS.

#### Efecto de la frecuencia de las palabras.

Un factor que distingue la facilidad con la cuál las personas reconocen las palabras es simplemente su frecuencia en el idioma. Así, a *grosso modo*, podríamos decir que palabras como “camión”, “silla” o “puerta” tienen una alta frecuencia de uso entre las personas y serían muy fáciles de reconocer. Mientras que palabras como “oropéndola”, “arpegio” o “uxoricidio” tendrían una mayor dificultad debido a su poco uso. En países angloparlantes como Estados Unidos existen una serie de normas de frecuencia de uso de las palabras (Battig y Montague, 1969; Thorndike y Lorge, 1944; Kûcera y Francis, 1967) que proporcionan un índice muy confiable de cuán frecuentemente se utiliza una determinada palabra. En español (al menos en el español hablado en México) no existe nada similar ni reciente. Esto es de gran importancia, debido a que todas las investigaciones, en cualquier área, que incluyan palabras como estímulos experimentales no pueden dejar de estar sesgadas-como vimos anteriormente-

si no tienen un control de la frecuencia de las mismas. En un estudio clásico, Howes y Solomon (1951) mostraron a sus sujetos una serie de palabras de alta y baja frecuencia para que las reconocieran posteriormente. Sus resultados indicaron que las palabras de alta frecuencia tuvieron una menor latencia en ser reconocidas con respecto a las de baja frecuencia. En otro estudio, Jacoby y Dallas (1981) mostraron a sus sujetos palabras de alta y baja frecuencia con un tiempo de exposición de 35 mseg., seguido por un enmascaramiento post-estímulo. Sus resultados mostraron que, en promedio, los sujetos podían reconocer, 65% de las palabras de alta frecuencia y sólo 33% de las palabras de baja frecuencia.

### **Efecto de superioridad de la palabra.**

El efecto de superioridad de la palabra se refiere a que las letras son más fáciles de identificar cuando son parte de una palabra que cuando son observadas aisladamente o en una no-palabra (serie de letras que no forman una palabra). Por ejemplo, Reicher (1969) y Wheeler (1970) mostraron a sus sujetos: a) una palabra b) una letra o c) una no-palabra, seguidas de un estímulo enmascarador que interrumpía cualquier repaso posterior a la presentación. Después, presentaban dos letras a elegir, una correcta y otra que no fue presentada. Por ejemplo, en la condición de palabra el estímulo podía ser “word” y posterior a la mascara se presentaban las letras *k* y *d* (Nótese que las letras podían formar las palabras en inglés *word*, y *work*). Fue en esta condición donde los sujetos fueron más rápidos y precisos en identificar la letra correcta, a diferencia de las condiciones de letra y no-palabra. Este efecto sugiere que las letras en las palabras no son procesadas una a una, sino que cada letra es afectada por las letras que las circundan. Algunos investigadores (Rayner y Clifton, 2002) consideran que todas las letras en las palabras son procesadas en paralelo.

**Grados de buena conformación.**

Desde hace mucho tiempo se sabe (Cattell, 1885; Erdmann y Dodge, 1898) que el efecto de superioridad de la palabra se obtiene consistentemente, y el reconocimiento se facilita si las letras aparecen dentro de un contexto que tenga una buena conformación o concordancia con las reglas del lenguaje. Así, es más fácil reconocer (en el idioma inglés, Reisberg, 2001, pp. 69) la letra E si aparece en la no-palabra FIKE que si apareciera aislada. Pero no todos los contextos proporcionan una ventaja: el reconocimiento de la letra H se favorece muy poco si se encuentra en contextos como HGFD o HXKL. Del mismo modo, si se presentaran para ser reconocidas dos no-palabras como JPSRW y GLAKE, la segunda de ellas tendría mayor probabilidad en ser reconocida que la primera. Existen dos posibles explicaciones para este resultado, el primero de ellos es la **pronunciabilidad**. En general, las no-palabras que sean pronunciables serán más fácilmente reconocibles. La segunda explicación podría ser una evaluación, en términos estadísticos, de las combinaciones de las letras en las no-palabras. Así, en español, la letra Q debe ir siempre seguida por la vocal U y después por E o I para formar una (o parte de una) palabra; caso contrario significará nada. Del mismo modo, las combinaciones de letras PS existen en la conformación de palabras, pero son muy poco frecuentes. Algunos investigadores (Gibson, Bishop, Schiff y Smith, 1964; Miller, Bruner y Postman, 1954) han hecho una evaluación del grado de conformación de combinaciones de series de letras y el tiempo de reconocimiento, encontrando que entre más se parezcan las no-palabras a las reglas ortográficas del idioma, mejor será su reconocimiento.

### **Percepción errónea de no-palabras**

Existe una fuerte tendencia a leer incorrectamente secuencias de letras menos comunes como si fueran patrones más comunes. Así, por ejemplo, Pillsbury (1897) mostró a sus sujetos no palabras como FASHXON, la cual fue leída como FASHION, FOYEVER como FOREVER y VERBATI como VERBATIM. Estos errores se pueden observar cuando las palabras se han modificado en una letra o más. Pero lo que realmente muestran, es que las palabras escritas incorrectamente y las no-palabras tienden a ser leídas como si se ajustaran a un patrón correcto de ortografía, fenómeno conocido como **errores de sobrerregularización** o **errores de lexicalización**.

### **Efecto de facilitación del reconocimiento de palabras**

Meyer y Schvaneveldt (1971) proporcionaron una de las primeras demostraciones de uno de los más robustos e importantes hallazgos en el reconocimiento de palabras: la identificación de una palabra se facilita si es precedida por otra palabra relacionada en significado. Es fácil identificar una palabra como *doctor* si le antecedió otra como *enfermera*, pero no si se hubiera presentado otra sin relación semántica como *mantequilla*. Este efecto no sólo está limitado al reconocimiento visual de palabras, se le puede encontrar con diferentes magnitudes de efectos a través de muchas tareas. Este fenómeno es comúnmente conocido como efecto de preparación (priming effect) o preparación semántica.

### **Efecto de la longitud de las palabras**

Se calcula que las letras de una palabra toman en ser “barridas” con la vista alrededor de 15 mseg. por letra (Gough, 1972). No es sorprendente entonces que las palabras largas sean más difíciles de identificar que las cortas. Sin embargo, existen

algunos problemas, ya que las palabras se pueden medir en tres formas distintas: por el número de sílabas, por el número de letras o por el tiempo que toma pronunciarlas. En general el tiempo para nombrar una palabra incrementa como una función del número de sílabas que contiene (Eriksen, Pollack y Montague, 1970). De forma similar, se toma más tiempo en nombrar imágenes de objetos descritos por palabras largas comparadas con imágenes de objetos que se pueden describir con palabras cortas. (Klapp, 1974; Klapp, Anderson, Berrian, 1973).

## RUTAS DE ACCESO LÉXICO

¿Las palabras escritas en un texto nos conducen directamente a su significado? o por otro lado ¿no sería necesaria la existencia de una traducción psicológica de las letras (grafemas) a un código auditivo (fonemas) para acceder a su significado?

Muchos investigadores consideran que ambas alternativas son correctas. La idea que podemos usar tanto una **vía directa** (de las palabras escritas al significado) como de una **vía de transformación** (de grafemas a fonemas), es conocida como el **modelo de doble ruta**.

Parte de la evidencia para apoyar la idea de una doble ruta proviene de la investigación en el reconocimiento de palabras en diferentes idiomas. Los investigadores han comparado los idiomas que difieren en su opacidad ortográfica para determinar si una ruta es preponderante en una lengua determinada. Por ejemplo, a diferencia del español, que se considera un idioma de ortografía transparente, es decir, un idioma en el cual hay una correspondencia uno a uno entre los grafemas y los fonemas (un sonido para cada letra); el inglés, el francés y otros se consideran idiomas de ortografía opaca, es decir, en muchas de sus palabras no hay una correspondencia uno a uno entre los grafemas y los fonemas y son llamadas palabras irregulares. Por

ejemplo, en inglés, las palabras VEAL, STEAK, y HEAD a pesar de coincidir en lo grafemas EA su pronunciación es diferente. A la primera palabra se le asigna al grafema EA el fonema /i:/ a la segunda /ei/ y la última /e/. En una interesante investigación Frost, Katz y Bentin (1987) midieron el tiempo de nominación de palabras de diferentes hablantes de Hebreo, Inglés y Serbo-Croata. El Hebreo se considera una lengua de ortografía muy opaca debido a que sus vocales están indicadas por pequeñas marcas junto a sus consonantes, que muchas veces se pueden omitir. El Serbo-Croata, al igual que el español, es una lengua de ortografía transparente, donde hay un fonema para cada grafema. Frost et al., en la presentación de sus estímulos utilizaron el efecto de priming semántico, el cual consistió en presentar, por ejemplo, una categoría como AVE e inmediatamente después una palabra como *canario*; los sujetos debían, entonces, responder SÍ en voz alta si la palabra coincidía con la categoría presentada o NO si ocurría lo contrario. Los investigadores supusieron que el grado de opacidad del idioma influiría en el tamaño del efecto. De tal forma que si algún hablante utiliza la ruta directa al léxico, la pronunciación de una palabra no estaría disponible sino hasta *después* del acceso al léxico. Y si algún hablante utiliza la ruta de transformación grafema-fonema, la pronunciación de una palabra estaría disponible *antes* que el significado se haya activado en el léxico. Debido a que el priming semántico reduce la latencia de las respuestas, se esperaba un mayor efecto en los idiomas opacos.

Frost et al., encontraron que el efecto de preparación semántica fue mayor en el Hebreo e Inglés pero no hubo tal efecto en Serbo-Croata. Concluyeron que en el Hebreo la forma fonológica de una palabra no está usualmente disponible antes que la palabra sea identificada visualmente, lo que indicaría una mayor participación de la ruta directa. Caso contrario del Serbo-Croata, donde las características fonológicas de una

palabra podrían estar disponibles a partir de su forma visual antes de acceder a su significado. De forma similar, Meyer, Schvaneveldt y Rudy (1974) utilizaron una tarea de decisión léxico-gráfica en la cual los sujetos tenían que decir si un estímulo era o no una palabra. En la presentación de los estímulos se procuró que hubiera un priming fonológico. Así, encontraron que presentar una palabra como GROWN (cuyo fonema para la O es /o/) interfirió con la palabra CROWN (cuyo fonema para la O es /a/) aumentando el TR. Del mismo modo se ha encontrado que presentar una no-palabra (“nite”) que suena como una palabra (night) toma más tiempo en ser rechazada a diferencia de una no-palabra que no suena como una palabra (“nipe”) (Rubenstein, Lewis, y Rubenstein, 1971).

### **Modelo de doble ruta de Coltheart**

Dentro de los modelos de doble ruta destaca el de Coltheart (Coltheart, 1980; Coltheart, Curtis, Atkins, Haller, 1993; Coltheart, Davelaar, Jonasson, Besner, 1977; Coltheart y Rastle, 1994; Coltheart, Rastle, Perry y Ziegler, 2001; Rastle y Coltheart, 2000) por la enorme cantidad de investigación que ha generado, y más importante aún, por su relación con el procesamiento del lenguaje en español (Valle-Arroyo, 1996; Cuetos y Domínguez, 2002). Su modelo se representa en la **figura 2.2**.

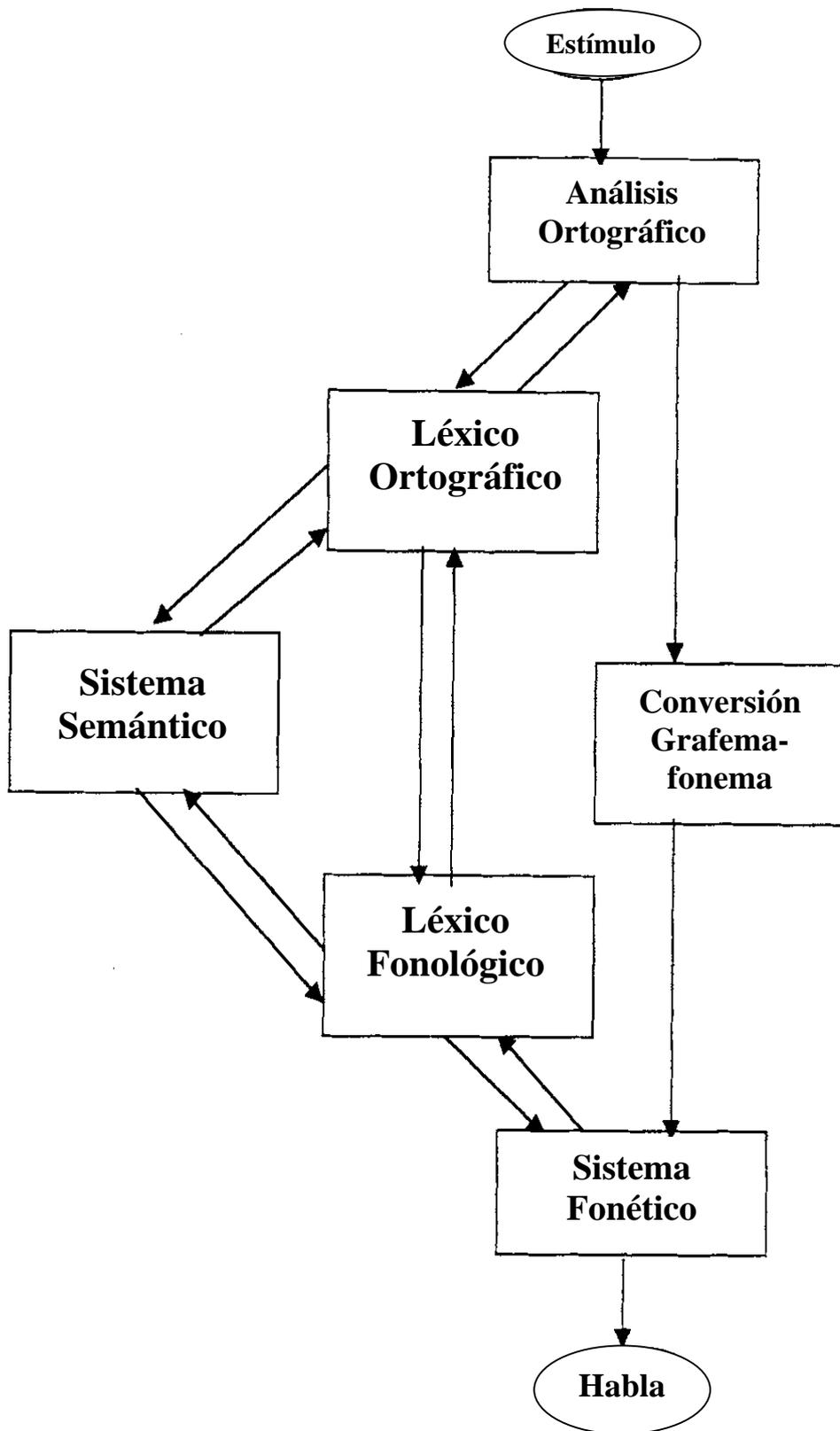


Figura 2.2 Modelo de doble ruta de acceso al léxico de Coltheart et al., (2001)

De acuerdo con este modelo, un lector conoce un considerable número de palabras en forma ortográfica, fonológica y semántica. Del mismo modo, conoce que los grafemas conforman fonemas. También es capaz de realizar una segmentación grafémica y una conversión grafema-fonema (a partir de aquí abreviado como CGF). Para leer un estímulo lingüístico escrito, debemos identificar primero la serie de letras que conforman el estímulo. Esta secuencia de letras puede ser conocida o no. Si la serie de letras corresponde a una palabra conocida, el sujeto podría acceder a su significado y proporcionar su forma fonológica, de forma similar al lenguaje oral donde un concepto o idea es traducido a un sonido. Este proceso constituye el componente principal de la **ruta léxica** (parte izquierda del diagrama). Es decir, la forma ortográfica activa al significado y el significado activa a la forma fonológica de ese significado. Si la serie de letras no concuerda con ninguna palabra conocida por el sujeto, entonces se utiliza la otra ruta, conocida como **ruta no-léxica**. Aquí el sujeto debe primero segmentar la serie de letras en grafemas o el grupo de letras que conforman un fonema (segmentación grafémica). Por ejemplo, si el lector trata de leer la no-palabra *Chattarshap*, una vez que haya identificado las letras, debe agruparlas como <ch>, <tt>, <sh>, porque estos pares de letras proporcionan un solo fonema. Así, la segmentación final sería: <ch>, <a>, <tt>, <a>, <r>, <sh>, <a>, <p>.

En español, la segmentación grafémica y la conversión grafema-fonema son relativamente fáciles, porque a cada letra le corresponde un fonema, excepto para ch, ll y rr. Para obtener el significado de una palabra desconocida o de baja frecuencia, primero se debe obtener su forma fonológica a partir de la CGF, posteriormente se busca si realmente existe esa forma en el almacén fonológico. Si se encuentra una entidad que coincida en este almacén entonces se busca su significado en el sistema semántico.

La ruta léxica está mediada por el sistema semántico mientras que la ruta no-léxica está mediada fonológicamente. Por lo tanto, los sujetos que leen a través de la ruta no-léxica tendrán problemas con la comprensión de homófonos (palabras que suenan igual y tienen distinta escritura y significado como “vaca” y “baca”) debido a que es muy difícil poder distinguir únicamente por su sonido la diferencia de significado.

A través de la ruta léxica, de acuerdo al modelo de Coltheart, existe un acceso casi inmediato al significado de las palabras o de símbolos ideográficos que no tienen ninguna representación fonológica. Por ejemplo, las abreviaciones, marcas de puntuación, signos matemáticos o signos como € o \$, etc., carecen de una representación fonológica y sin embargo, sabemos a que se refieren. Por lo tanto, no se necesita una CGF para estos ideogramas. En idiomas como el inglés, las palabras irregulares se leen por esta ruta, ya que se debe tener un conocimiento explícito de cada una de ellas para saber posteriormente qué sonido le corresponde. Sin embargo, cuando una serie de letras es una no-palabra, no se utiliza esta ruta, ya que no se hallará en el sistema semántico ninguna representación de tal estímulo. En este caso, se utilizará la ruta no-léxica en la cual a través de la CGF (y si la no-palabra es pronunciable) se podrá proporcionar el sonido de la no-palabra sin acceder al léxico fonológico o al léxico semántico. Sin embargo, esta ruta cometerá errores de regularización cuando intente leer palabras irregulares. En resumen, podemos decir que la ruta léxica es un procedimiento de “búsqueda en el diccionario mental” del significado de las palabras y es un proceso casi inmediato a la presentación visual de una palabra. Por otro lado, la ruta no-léxica es un proceso más lento, ya que requiere el “ensamblaje” de los grafemas a fonemas. Esto le permitirá al sujeto tener un código fonológico de la palabra que servirá para tener acceso y buscar su representación en el sistema semántico.

Se considera de forma general que los hablantes de idiomas de ortografía opaca utilizan preponderantemente la ruta léxica y hablantes de idiomas de ortografía transparente utilizan principalmente la ruta no-léxica. Sin embargo, algunos autores (Pexman, Lupker, y Jared, 2001; Rubenstein, Lewis, y Rubenstein, 1971) han encontrado que verificar un par de estímulos homófonos como MAIDE-MADE conlleva una mayor latencia que pares no homófonos. Lo cual sugeriría una recodificación fonológica del estímulo y una participación activa de la ruta no-léxica en idiomas opacos. Por otro lado, en español se ha encontrado que los niños pequeños que están aprendiendo a leer, o las personas con pobres habilidades lectoras utilizan principalmente la ruta no-léxica. Mientras que personas con una mayor habilidad lectora pueden prescindir de la transformación grafema-fonema e identificar como un todo la palabra y acceder a su significado de forma casi inmediata debido a la menor latencia que presentan en sus respuestas, lo que indicaría la utilización de la ruta léxica. (Sebastián-Gallés, 1991; Valle-Arroyo, 1996). Estas aparentes contradicciones sólo sirven para resaltar ciertas características universales del lenguaje y cómo es que éstas se desenvuelven dependiendo de la idiosincrasia de cada idioma.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E HIPÓTESIS

Dados los antecedentes de la investigación en memoria semántica y los diferentes modelos que intentan explicarla, así como las características que facilitan el acceso léxico, esta investigación pretende analizar cómo afecta en la latencia del juicio de decisión la congruencia o incongruencia para diferentes configuraciones de un mismo estímulo verbal. El presente experimento examina si dadas dos configuraciones de una **Palabra**, una de ellas muy similar llamada **Semipalabra** y la otra totalmente diferente al estímulo original, llamada **No-palabra**, pero conservando en ambas configuraciones la misma extensión y las mismas letras, puede afectar significativamente la latencia para decidir si un determinado estímulo es o no una palabra. A partir de esta suposición planteamos la siguiente pregunta de investigación:

*¿Requiere el mismo tiempo de reacción aceptar un estímulo como Palabra con respecto al tiempo en rechazar un estímulo como Semipalabra o No-palabra?*

Las hipótesis encaminadas a resolver esta pregunta están basadas en evidencia experimental que supone que un individuo responderá muy rápidamente y de forma acertada a información congruente con su conocimiento, mientras que la información no congruente requerirá un mayor tiempo en ser examinada para su rechazo. Con base en lo anterior se formulan las siguientes hipótesis:

Hipótesis 1:

El tiempo de reacción para una Palabra será menor que el tiempo de reacción para una Semipalabra, y a su vez el tiempo de reacción de una No-palabra será menor que el tiempo de reacción para una Palabra. En forma esquemática:

No-palabra < Palabra < Semipalabra

Hipótesis 2:

El menor tiempo de reacción en rechazar un estímulo se presentará en las no-palabras debido a su enorme discrepancia con respecto a la morfología de una palabra lo que la hará fácilmente discriminable.

Hipótesis 3:

Debido al parecido de una semipalabra con una palabra, se promoverá una búsqueda en memoria para reafirmar o rechazar a las semipalabras como estímulos congruentes con el conocimiento de palabras almacenado de los sujetos. Este consumo de tiempo en la búsqueda será el factor que determine su mayor latencia de verificación.

## MÉTODO

### Participantes.

18 estudiantes de la Facultad de Psicología, con un rango de edad entre 18 y 23 años.

### Estímulos y materiales.

Los estímulos consistieron en una lista de 96 palabras; 30 palabras de dos sílabas, 47 de tres, 18 de cuatro y una de cinco sílabas (Véase Apéndice A). La mayoría de estas palabras fueron calificadas por seis jueces como de alta frecuencia; las palabras mortero, titanio, mosquetón, arcabuz y cimitarra fueron las únicas que se consideraron de baja frecuencia. Se utilizaron palabras pertenecientes a 12 categorías diferentes: frutas, flores, muebles, metales, aves, peces, insectos, reptiles, desastres naturales, armas blancas y armas de fuego. A partir de cada palabra se configuraron otros dos estímulos; el primero de ellos, denominado semipalabra, el cual consistió en una variación en el orden de unas cuantas letras de la palabra que la originó, asegurando que fuera pronunciable y parecida a la palabra original. La segunda configuración, denominada no-palabra, consistió en un arreglo aleatorio de las mismas letras que conforman a la palabra que la originó, procurando que no fueran pronunciables. Así, dada la palabra “Trébol” su configuración en semipalabra fue: “Trobél” y en no-palabra fue: “Lrebtó”. Se usó un programa elaborado en lenguaje C++ para: {1} presentar visualmente en la pantalla de la computadora cada uno de los estímulos y {2} registrar

el tiempo de reacción en milisegundos de los mismos. Para la presentación de los estímulos se utilizó una computadora laptop Sony Vaio PCG-K25F.

### Diseño

Se empleó un diseño factorial 3 x 3, donde el primer factor tuvo los niveles: Bloque 1, Bloque 2 y Bloque 3; el segundo factor tuvo los niveles: Palabra, Semipalabra y No-Palabra. Es decir, hubo un contrabalanceo de los estímulos, de tal manera que los sujetos fueron asignados aleatoriamente a tres bloques diferentes. Cada uno de estos bloques estaba dividido en tres subgrupos, y cada uno de los subgrupos contenía un tercio de los 96 estímulos con sus tres versiones (palabras, semipalabras y no-palabras). Así, en el bloque uno, el primer subgrupo contuvo 1/3 de los 96 estímulos totales (de la palabra 1 a la 36). El segundo subgrupo contuvo semipalabras (transformadas a partir de la palabra 37 a la 64), y el último subgrupo, no-palabras (transformadas a partir de las palabras 65 a la 96). En el segundo bloque, aparecieron como no-palabras, los estímulos que aparecieron como palabras en el primer bloque, y aparecieron como semipalabras las no-palabras del primer bloque y así sucesivamente hasta completar la presentación de todos los estímulos en sus tres versiones. En otras palabras, ningún sujeto en ninguno de los bloques observó las tres versiones de un mismo estímulo (ver tabla 1).

## Diseño

	BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3
SUBGRUPO 1	Palabra 1/32  Trébol	Palabra 33/64	Palabra 65/96  Silla
SUBGRUPO 2	Semipalabra 33/64	Semipalabra 65/96  Salli    Trobel	Semipalabra 1/32
SUBGRUPO 3	No palabra 65/96  Llsai	No palabra 1/32	No palabra 33/64  Lrebito

Tabla 1. Distribución de los subgrupos.

## Variables

Variable independiente.

Tipo de estímulo: palabra, semipalabra y no-palabra.

Variable dependiente.

Tiempo de reacción medido en milisegundos (mseg) para cada uno de los estímulos.

## Procedimiento

Los sujetos fueron sentados frente a una computadora, posteriormente se les indicó que su tarea consistiría en presionar lo más rápido que pudieran, tratando de no

cometer errores, una tecla marcada Sí cada vez que aparecía en la pantalla una palabra o presionar una tecla marcada No cada vez que aparecía un estímulo diferente a una palabra (semipalabra o no-palabra). Además, se les indicó que debían tener precaución de observar bien cada uno de los estímulos, porque se presentarían estímulos que serían muy parecidos a una palabra. Antes que los sujetos iniciaran el bloque experimental hubo 96 ensayos de práctica usando estímulos muy similares a los que aparecieron en los ensayos experimentales. El programa se iniciaba mostrando en la pantalla un círculo rojo con la leyenda *observe aquí*, el cual era un punto de fijación que duraba 200 mseg., éste aparecía antes de la presentación de un estímulo. A cada estímulo se le programó para que durara en la pantalla 1000 mseg., pero desaparecía inmediatamente después de la respuesta del sujeto. El experimento terminaba cuando aparecía en la pantalla la leyenda *Fin del ejercicio*.

## Resultados

La variable dependiente más relevante que nos interesó analizar en este estudio fue el tiempo de reacción de cada uno de los sujetos para las diferentes configuraciones de los estímulos. En terminología de la teoría de detección de señales, existieron cuatro tipos de respuestas que surgieron en este experimento. El primer tipo de respuesta fue el Acierto, se refiere a que el sujeto contestó SÍ cuando vio una **Palabra**, el segundo es Rechazo Correcto y emergió cuando el sujeto respondió ante No cuando observó una **Semipalabra** o una **No-palabra**. Estas dos primeras respuestas (acierto y rechazo correcto) son ambas correctas, sólo que una en sentido positivo y la otra en negativo. Existieron, además, dos tipos de errores, uno de ellos llamado Falsa Alarma, y se refiere a que el sujeto respondió SÍ (afirmativamente) ante una **Semipalabra** o ante una **No-palabra**. El otro tipo de error se denomina Omisión, y se refiere que el sujeto respondió equívocamente No cuando observó una **Palabra**. El análisis de estas respuestas nos proporcionó un índice del nivel de sensibilidad (discriminación) para discernir entre palabras (por una parte) y semipalabras y no-palabras (por la otra) para cada sujeto. La **tabla 1** muestra el resultado obtenido.

Aciertos	Rechazo Correctos	Falsa alarmas	Omisiones	Total
553	1130	23	22	1728

Tabla 1. Clasificación del total de respuestas

Como se puede observar, se obtuvo un total de 1728 observaciones de las cuales 553 fueron respuestas correctas o aciertos. Además sólo 45 fueron errores (22 omisiones y 23 falsas alarmas) lo que representa el 2.06 % de las respuestas totales. Todas las

falsas alarmas pertenecieron a los estímulos de semipalabras, es decir, todas las no-palabras se rechazaron correctamente.

Dado que las latencias fueron registradas en milisegundos, una estrategia útil fue transformarlas a una escala logarítmica. Dicha escala nos ofreció dos ventajas.

Primera, redujo el rango de valores significativamente, facilitando por ende su comprensión e interpretación, y conservando a la par las propiedades de la distribución.

Segunda, redujo también el sesgo de la distribución, haciéndola más simétrica.

En la **tabla 2** se muestra la mediana, media y desviación estándar del TR para cada uno de los estímulos.

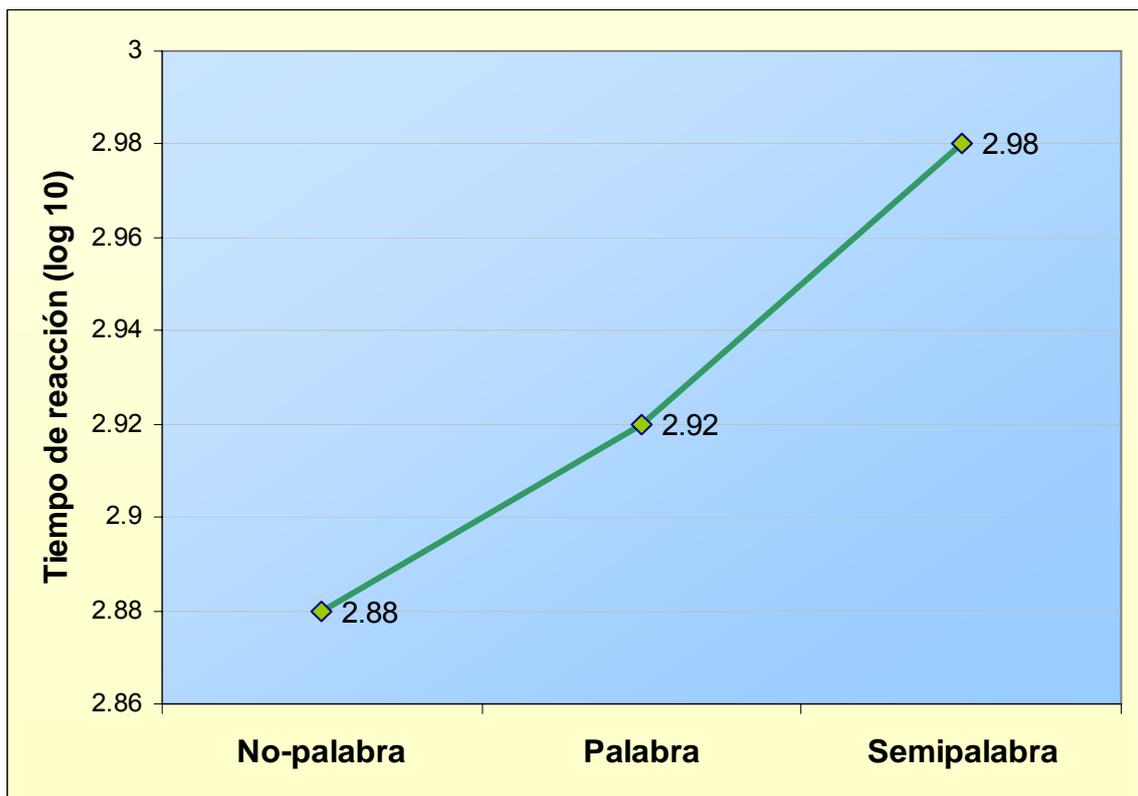
<i>Estímulo</i>	<i>Mediana</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>
<i>No-palabra</i>	<b>2.85</b>	<b>2.88</b>	<b>0.147</b>
<i>Palabra</i>	<b>2.90</b>	<b>2.92</b>	<b>0.151</b>
<i>Semipalabra</i>	<b>2.96</b>	<b>2.98</b>	<b>0.174</b>

**Tabla 2 Mediana, media y desviación estándar del tiempo de reacción para cada tipo de estímulo transformada a una escala logarítmica base 10.**

La tabla 2, indica que entre las medias de los estímulos existen diferencias notables: las no-palabras tuvieron el menor TR con una media de 2.88 mseg., seguidas de las palabras con una media de TR de 2.92mseg., y los estímulos que presentaron mayor latencia fueron las semipalabras con una media de TR de 2.98 mseg.

Para confirmar si estas diferencias eran estadísticamente significativas, y después de excluir cada uno de los datos erróneos cometidos por los sujetos, se realizó un análisis de varianza factorial (ANOVA) entre sujetos: 3 (estímulos) x 3 (bloques). El análisis confirmó las diferencias. Para el factor **estímulos** se encontró diferencias

altamente significativas  $F(2,1674) = 55.26$   $p < 5.74 \times 10^{-24}$  Para el factor **bloques** también hubo diferencias altamente significativas  $F(2,1674) = 23.83$   $p < 6.2 \times 10^{-11}$  No hubo efecto de interacción  $F(4,1674) = 2.15$   $p < 0.072$ . Además, se calculó  $R^2 = .90$ . Ésta es una proporción de varianza explicada, en otras palabras, el 90% de la varianza total está siendo explicada por la manipulación de las variables independientes. En la **gráfica 1** se muestra las medias para los estímulos.



**Gráfica 1. Media de tiempo de reacción para cada tipo de estímulo**

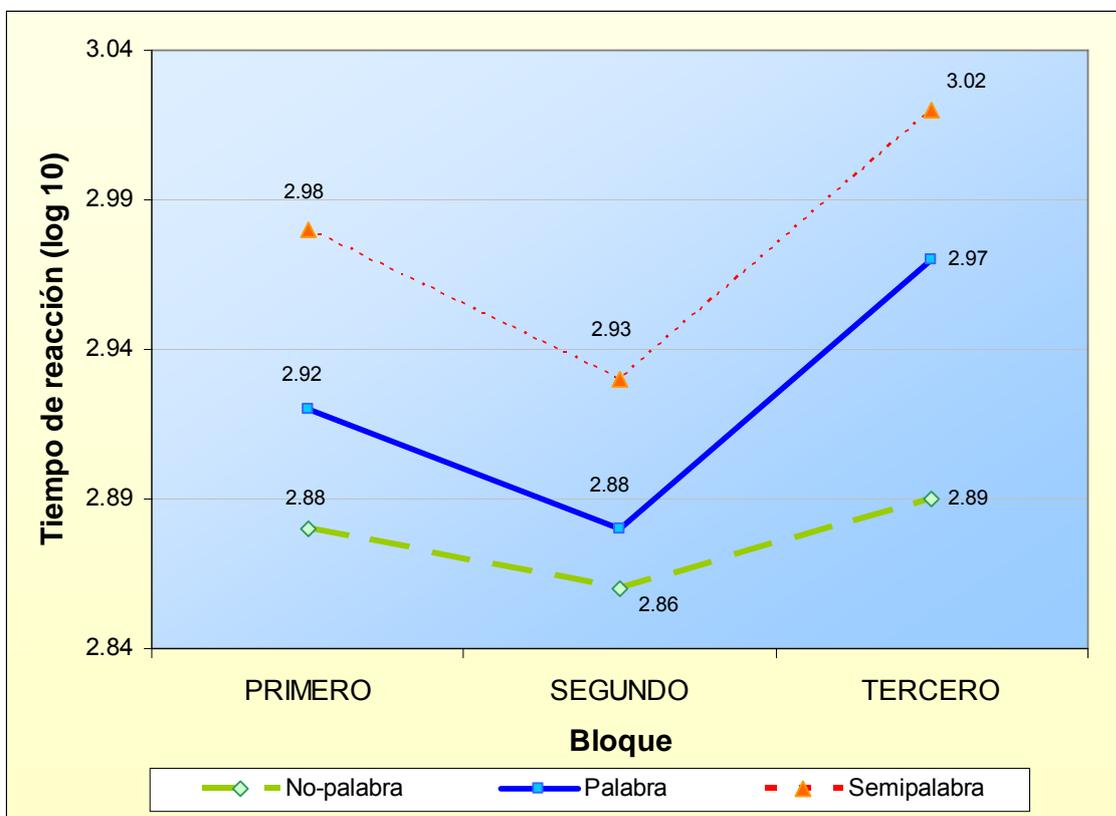
Con el fin de determinar si existían diferencias en las comparaciones entre las no-palabras, palabras y semipalabras se llevó a cabo una prueba *post hoc* HSD de Tukey. La **tabla 3** muestra el resultado de las comparaciones.

Estímulos	Semipalabra	No-palabra
Palabra	0.0000218	0.0000268
Semipalabra		0.0000218

**Tabla 3. Prueba post hoc HSD de Tukey para el factor estímulos**

La tabla 3 indica que existen diferencias altamente significativas entre cada uno de los estímulos.

En la **gráfica 2** se muestra la media de los estímulos por bloque.



**Gráfica 2: Media del tiempo de reacción de los estímulos por bloque.**

Como se puede observar en la gráfica 1.2, se siguió manteniendo el mismo patrón de resultados de los estímulos dentro de los bloques, es decir, las no-palabras

(línea entrecortada) obtuvieron el menor TR en los tres bloques, seguidas por las palabras (línea continua) y en último lugar las semipalabras (línea de puntos).

Como grupo, el bloque que presentó menor TR fue el segundo con una media de 2.89 mseg., seguido por el primer bloque con una media de 2.93 mseg., y en último lugar el tercer bloque con una media de 2.96 mseg.

Se realizó además una prueba *post hoc* HSD de Tukey para el factor bloques con el fin de observar si había diferencias significativas en las comparaciones entre los bloques uno, dos y tres. En la **tabla 4** se muestran el resultado de estas comparaciones.

Bloques	<i>Bloque 2</i>	<i>Bloque 3</i>
<i>Bloque 1</i>	0.00385	0.00651
Bloque 2		0.0000218

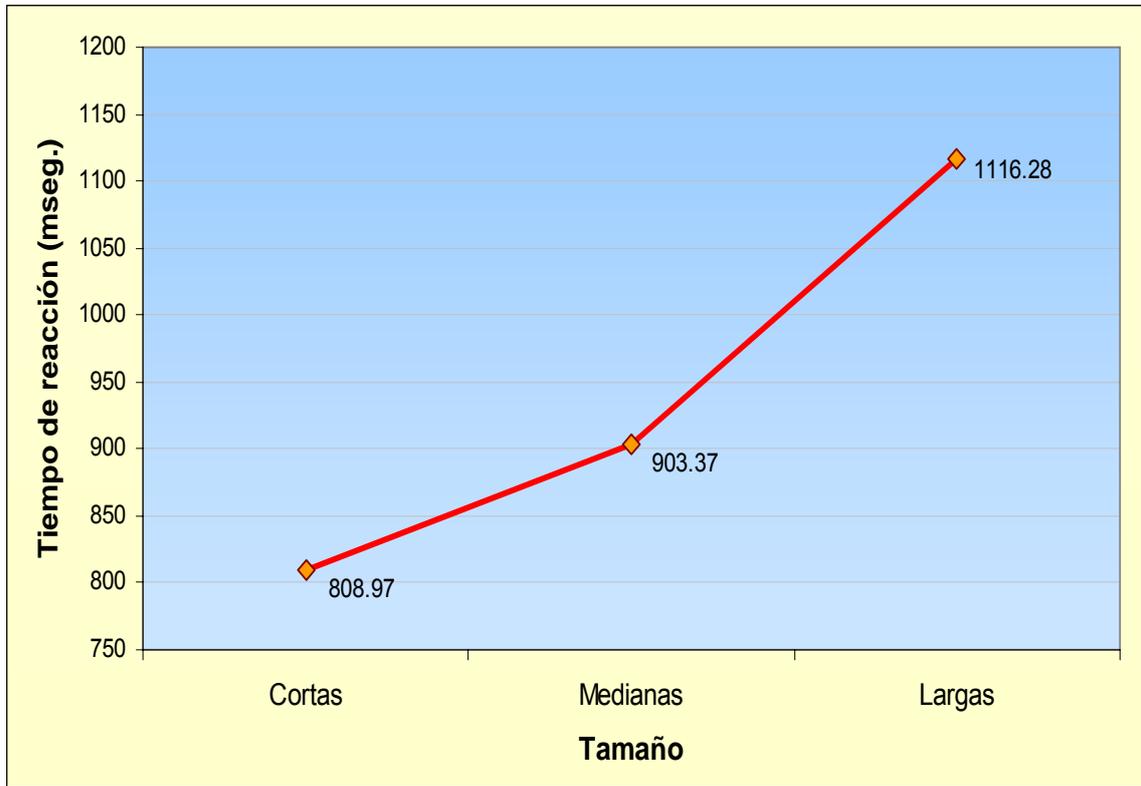
**Tabla 4. Prueba post hoc HSD de Tukey para el factor bloques**

Como se puede ver, existieron diferencias significativas entre cada uno de los bloques.

Se realizó un ANOVA de medidas repetidas para el factor estímulos (palabras, semipalabras y no-palabras), el resultado indica que existen diferencias altamente significativas entre ellos  $F(2, 530) = 81.3, p < 0.0000001$ . Por último, se analizó el efecto de la longitud de las palabras sobre el tiempo de reacción. De acuerdo a su longitud, las palabras fueron clasificadas como cortas (dos sílabas) medianas (tres sílabas) y largas (cuatro sílabas), debido a que sólo hubo una palabra de cinco sílabas (escarabajo) y para fines prácticos de análisis, se le clasificó dentro de las palabras

largas de cuatro sílabas. El resultado indicó que las palabras cortas son las que presentaron menor latencia y las palabras largas son las de mayor latencia:

$F(2,93) = 16.67, p < 0.0000006$ . La **gráfica 3** muestra la media del tiempo de reacción para cada una de las longitudes.



**Gráfica 3: Tiempo de reacción para los diferentes tamaños de las palabras.**

Para determinar si existían diferencias significativas entre las longitudes de las palabras se realizó una prueba *post hoc* HSD de Tukey entre los diferentes tamaños de las palabras. La **tabla 5** muestra el resultado de la prueba *post hoc*.

Tamaño	Medianas	Largas
Cortas	0.07473314	0.00010681
Medianas		0.00022817

**Tabla 5. Prueba post hoc HSD de Tukey para los tamaños de las palabras**

Como se puede observar, hubo diferencias significativas entre las palabras cortas y las medianas y entre las palabras largas y medianas pero no hubo diferencias significativas entre las palabras cortas y medianas ( $P > 0.05$ ).

## Discusión

Los resultados encontrados en este estudio claramente indican un procesamiento distinto de las tres clases de estímulos. Así, se encontró que las no-palabras fueron las que menor latencia presentaron. Esto puede ser explicado en términos de su propia configuración. La evidencia experimental desde hace mucho tiempo (Cattell, 1885; Coltheart, 1977; Erdman, y Dodge, 1898; Gibson, Bishop, Schiff y Smith, 1964; Miller, Bruner, Postman, 1954) indica que las series de letras que se alejan de un patrón ortográfico regular son más fácilmente rechazables como palabras con respecto a series de letras con patrones más regulares. En el estudio presente, rechazar un estímulo como *Aiiomlnu* conllevó un menor TR (806 mseg.) a diferencia de otro como *Aluminio* (1213.33 mseg.)(Véase Apéndice B). En una primera etapa del procesamiento de las no-palabras se realiza un análisis visual del estímulo. Cuando el resultado de este análisis señala la existencia de una transitividad de letras no permitidas en el lenguaje no se requiere de la activación del sistema semántico para buscar el significado de dicho estímulo. Por tal motivo, una no-palabra puede ser rechazada rápidamente, debido a que no requiere procesamiento mayor que el análisis visual.

Por otro lado, en la verificación de las palabras están participando principalmente dos factores, la frecuencia y el tamaño de las palabras. La frecuencia es un factor muy importante, entre más común sea una palabra más fácil y rápido será su reconocimiento. En el caso particular del presente estudio, el criterio para determinar la frecuencia fue a través de jueces, los cuales coincidieron en señalar que de las 96 palabras sólo cinco les parecían poco frecuentes: Mortero, Titanio, Mosquetón, Arcabuz y Cimitarra. Estos estímulos ocuparon, en orden ascendente de TR, los lugares 59, 66, 78, 93 y 94 respectivamente (ver Apéndice B). Una alternativa mejor para controlar la

frecuencia es a través de normas de uso (por ejemplo, Alameda y Cuetos, 1995; Jullian y Chang-Rodríguez, 1964). Sin embargo, tales normas no existen para el español hablado en México. El inconveniente de utilizar normas provenientes de otros países hispanoparlantes (por ejemplo, España) es que pueden estar sesgadas por características tales como regionalismos. Así, una palabra de alta frecuencia en México como *Tortilla*, entendida como una pieza circular de harina de maíz, en España se considera una fritada de huevos batidos, y en Argentina es un panecillo salado de harina de trigo. Además, su frecuencia de uso será totalmente distinta. En la realización de normas de frecuencia de uso de las palabras una metodología muy utilizada por su confiabilidad son las medidas de TR. Aunado a esto, se pueden emplear otras técnicas como la generación de palabras ante una categoría supraordinada o una evaluación acerca de qué tan representativas son ciertas palabras respecto a su categoría. Estas técnicas pueden ofrecer evidencia empírica convergente.

El otro factor, que a su vez está interactuando con la frecuencia, es la longitud de las palabras. Las palabras largas tienen una mayor latencia con respecto a las palabras cortas, y las palabras medianas respecto a las largas presentan también una diferencia altamente significativa. No es así el caso de la comparación entre las palabras cortas y las medianas. Por ello, no es sorprendente encontrar que palabras cortas de baja frecuencia presenten TR muy largos o que palabras largas de alta frecuencia tengan TR cortos.

Por otro lado, y contrario a lo señalado por Frost et al., (1987) con respecto a que en los idiomas de ortografía transparente la ruta no-léxica sea preponderante, Sebastián-Gallés (1991) reporta un efecto de *priming* semántico en español, que en teoría no debería producirse en un idioma de ortografía transparente. La razón es muy simple, los

hispanoparlantes no tienen que hacer siempre uso del mecanismo de transformación grafema-fonema durante el reconocimiento de palabras, también pueden reconocer una palabra de forma global y obtener su significado y pronunciación casi de inmediato. A la misma conclusión llega Valle-Arroyo (1996). En su investigación compara el desempeño de niños con diferentes edades en tareas de nominación y decisión léxico-gráfica de palabras y no-palabras pronunciables. Sus resultados indican que los niños más grandes (de 11 años de edad y 5 1/2 años de habilidad lectora), cometieron más errores de *lexicalización* (43%), es decir, transformaciones de no-palabras a palabras, en la tarea de nominación respecto a niños más pequeños (de 6 años de edad y 7 meses de habilidad lectora), los cuales cometieron un 25% de errores. De acuerdo con este investigador, las lexicalizaciones indicarían un mayor predominio de la ruta léxica y no sólo un mejor dominio de las reglas de CGF, de serlo así, los errores deberían disminuir con la edad. Además, una lectura que utilizará exclusivamente la ruta no-léxica sería muy torpe y lenta debido a lo polisilábico que en general son las palabras en español. (Sebastián-Gallés, 1991)

El resultado más interesante en este estudio fue el de las semipalabras. Estos estímulos obtuvieron la mayor latencia en ser verificados. Una de las características más importantes que se tomó en cuenta al momento de diseñarlas fue que éstas fueran pronunciables. Este factor jugó un papel determinante. En una tarea de decisión léxico-gráfica, como la presente, la tarea del sujeto consiste en discriminar entre palabras y no-palabras. Es factible pensar que esta discriminación podría llevarse a cabo basándose únicamente en el aspecto visual del estímulo. Sin embargo, los resultados sugieren una recodificación fonológica del estímulo. Por ejemplo, en el experimento de Rubenstein et al.,(1971) se utilizaron una serie de estímulos llamados pseudohomófonos, los cuales

eran no-palabras que tenían sonido similar a una palabra verdadera. (Por ejemplo, *SILK* vs *SILC*; *HEALTH* vs *HELT*; *BRAIN* vs *BRANE*, etc.). Estos investigadores encontraron una mayor latencia en rechazar estos estímulos con respecto a no-palabras no pseudohomófonas, además, encontraron que las palabras homófonas (*WEEK/WEAK*; *THREW/THROUGH*, etc.) tuvieron también una mayor latencia que las palabras control emparejadas en frecuencia. La conclusión de estos investigadores es que, para realizar este tipo de tarea el sujeto debe realizar una recodificación fonológica del estímulo visual. Sin embargo, esta recodificación entraría en conflicto con la representación ortográfica del estímulo. En otras palabras, por el sonido del estímulo se sugeriría la existencia de una palabra real pero su forma ortográfica descarta esta posibilidad al no encontrar un emparejamiento correcto entre el sonido y la ortografía en el momento de la búsqueda en el léxico. Esta ambivalencia entre el sonido y la ortografía sería la causa de la mayor latencia para estos estímulos. De forma similar Cuetos y Domínguez (2002) encontraron que en español conlleva más tiempo verificar un pseudohomófono como *BIAJE* respecto a la palabra *VIAJE*.

Lo interesante de todo esto es que en una tarea, que se pensaría podría llevarse a cabo sólo a través de la inspección visual de los estímulos, exista una participación activa de una recodificación fonológica. Además, la velocidad con la que se lleva a cabo todo este proceso es asombrosa.

De acuerdo al modelo de doble ruta de acceso al léxico, las no-palabras pronunciables, las palabras regulares y las palabras de baja frecuencia podrían pronunciarse a través de la ruta no-léxica y mediante la aplicación de la CGF. La evidencia neuropsicológica apoya esta idea. Existe un tipo de dislexia adquirida conocida como **dislexia fonológica** (Shallice y Warrington, 1975) en la cual los pacientes que sufren este trastorno pueden leer palabras con las que están

familiarizados, pero son incapaces de leer palabras de baja frecuencia y no-palabras pronunciables. Estos pacientes pueden ser excelentes lectores si previamente han adquirido un extenso vocabulario. Es decir, pueden leer palabras por la ruta léxica, pero no por la ruta no-léxica. Marcel y Patterson (1977) quisieron comprobar si el efecto de pseudohomofonía encontrado por Rubenstein et al., se presentaba también en este tipo de pacientes. Sus resultados indicaron que el TR para rechazar un pseudohomófono no fue mayor que para palabras no homófonas, mientras que un grupo control que juzgó el mismo conjunto de palabras y no-palabras, tuvo una mayor latencia con respecto a los pseudohomófonos. La conclusión de estos investigadores fue que este tipo de pacientes son incapaces de llevar a cabo una recodificación fonológica de las series de letras presentadas visualmente.

Aunque la intención de este estudio no fue explícitamente producir un efecto de pseudohomofonía, es claro que existe una recodificación fonológica de las semipalabras. Para encontrar el “significado” de una no-palabra pronunciable como las semipalabras (y de un pseudohomófono) se debe seguir la ruta no-léxica, en la cual se ensamblarán los grafemas en fonemas. El resultado de esta operación produce una forma fonológica del estímulo ortográfico, que servirá posteriormente para hallar una entidad que coincida con la forma fonológica del estímulo. La explicación más plausible sobre la mayor latencia que presentaron las semipalabras la podemos remitir a este punto. Una vez que se tiene la recodificación fonológica de la semipalabra se trata de encontrar en el almacén fonológico una representación que coincida con ésta. Sin embargo, y después de una búsqueda exhaustiva, no es posible encontrar algún emparejamiento de la semipalabra en el almacén fonológico. Es este proceso de búsqueda en la memoria es el que en parte, estaría produciendo las diferencias en el TR. Una de las características más importantes que señalan Pexman et al., (2001) para

producir el efecto de pseudohomofonía es que los estímulos tengan un parecido visual al de una palabra verdadera (word-like). Entre más cercano sea este parecido, más grande será el efecto. A partir de este argumento se podría explicar porque semipalabras como *Nuat*, *Araañ* o *Espaad* obtuvieron menor TR con respecto a *Morteor*, *Erupcino*, *Tornoda* que fueron los que mayor TR presentaron. Es decir, no sólo el tiempo de búsqueda en el almacén fonológico incrementa el TR, existe además una retroalimentación entre las características visuales del estímulo (ortografía) y el sonido. Cuando una no-palabra pronunciable (eg. Ueko) tiende a parecerse a una palabra verdadera (eg. Hueco) existirá entonces una incongruencia entre la información ortográfica del estímulo y su forma fonológica haciendo más difícil la tarea de discriminación del sujeto y aumentando el tiempo de decisión.

Aunado a todo lo anterior, discriminar un estímulo como palabra o no-palabra conlleva también un proceso de categorización. Las personas conocen cómo se combinan las letras para formar palabras en su lengua materna. Cuando esta combinación es totalmente arbitraria--como en el caso de las no-palabras-- se estaría alejando de la representación estándar o prototípica de lo que es una palabra. Dada esta enorme discrepancia podría ser fácil para los sujetos rechazar estos estímulos. Es así como se confirma lo que proponen la mayoría de los modelos de memoria semántica: los conceptos con una muy baja relación respecto a una categoría determinada son muy fácilmente discriminables.

Del mismo modo, las semipalabras al tener una relación un poco más cercana con el prototipo de palabra son más difíciles de discriminar. En este sentido, y apelando al modelo de comparación de rasgos de Smith, et al. (1974), se podría decir que existe un

traslapamiento moderado entre las características de las palabras y las semipalabras, dando como resultado un tiempo de procesamiento mayor.

## Referencias.

- Alameda, J. R. & Cuetos, F. (1995). Diccionario de frecuencias de las unidades lingüísticas del castellano. Oviedo: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo.
- Atkinson, R.C., & Juola, J.F. (1974). Search and decision processes in recognition memory. En D.H. Krantz, R.C. Atkinson, R.D. Luce & P. Suppes (Eds.), *Contemporary developments in mathematical psychology* (Vol.1): *Learning, memory, & thinking* (pp. 242-293). San Francisco: W.H. Freeman.
- Battig, W. F. y Montague, W. E. (1969). Category norms for verbal items in 56 categories: a replication and extension of the Conneticut category norms. *Journal of Experimental Psychology Monograph*, 80, 3, p. 2.
- Cattell, J.McK. (1885). Über die zeit der erkennung und benennung von schriftzeichen, bildern und farben [El tiempo que toma reconocer y nombrar letras, imagenes y colores]. En R.S. Woodworth & H. Scholoshberg (Eds.). *Experimental Psychology* (pp. 74-106) New York, EE. UU.: Holt, Rinehart and Winston
- Collins, A.M. & Loftus, E.F. (1975). A spreading activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, 82, 407-428.
- Collins, A. M., & Quillian, M. R. (1969). Retrieval time from semantic memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8, 240-248
- Coltheart M, & Rastle K (1994). Serial processing in reading aloud: Evidence for dual-route models of reading. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 20, 1197—1211.
- Coltheart, M., Curtis, B. Atkins, P. & Haller, M. (1993). Models of reading aloud: Dual-route and parallel-distributed-processing approaches. *Psychological Review*, 100, 589-608.
- Coltheart, M., Davelaar, E., Jonasson, J.T., & Besner, D. (1977) Access to the internal lexicon. En Dornic, S. (Ed.), *Attention and Performance VI*. (pp. 535-555) Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Coltheart, M., Patterson, K., and Marshall, J.C. (1980). Deep Dyslexia. (2a ed.) Londres, Inglaterra: Routledge and Kegan Paul.
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., & Ziegler, J. (2001) DRC: a dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, 108, 204 - 256.
- Conrad, C. (1972). Cognitive economy in semantic memory. *Journal of Experimental Psychology*, 92, 149-154.
- Cuetos, F. & Dominguez, A. (2002). Efecto de la pseudohomofonía sobre el reconocimiento de palabras en una lengua de ortografía transparente. *Psichothema*, 14 (4), 754-755.

- Erdmann, B. & Dodge, R. (1898) Psychologische untersuchungen über das lesen. En R.S. Woodworth & H. Schollosberg (Eds.). *Experimental Psychology* (pp. 74-106) New York, EE. UU.: Holt, Rinehart and Winston.
- Eriksen, C. W., Pollack, M. D., & Montague, W. E. (1970). Implicit speech: Mechanism in perceptual encoding? *Journal of Experimental Psychology*, *84*, 502–507.
- Frost, R., Katz, L. & Bentin, S. (1987) Strategies for visual word recognition and orthographical deep: a multilingual comparison. *Journal of Experimental Psychology Human Perception and Performance*, *13*, 104-115.
- Gibson E.J, Bishop C.H., Schiff W, Smith J. (1964). Comparison of meaningfulness and pronunciability as grouping principles in the perception and retention of verbal material. *Journal of Experimental Psychology*, *67*, 173-182.
- Gough, P. (1972). One second of reading. *Visible Language*, *6*, 291–320.
- Hampton, J. (1979). Polymorphous concepts in semantic memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *18*, 441-461.
- Howes, D. H., & Solomon, R.L. (1951). Visual duration threshold as a function of word probability. *Journal of Experimental Psychology*, *41*, 401-410.
- Jacoby, L. L., & Dallas, M. (1981). On the relationship between autobiographical memory and perceptual learning. *Journal of Experimental Psychology: Genera*, *3*, 306-340.
- Julliand, A. & Chang-Rodríguez, E.( 1964) Frequency dictionary of Spanish words. La Haya, Los Países Bajos.: Mouton.
- Just, C. & Carpenter, P.A.(1987). The psychology of reading and language comprehension. Boston, EE.UU. Allyn & Bacon,
- Katz, J. (1972): *Semantic theory*. New York, EE.UU.: Harper & Row.
- Klapp, S.T. (1974). Syllable-dependent pronunciation latencies in number naming: A replication. *Journal of Experimental Psychology*, *102*, 1138-1140.
- Klapp, S. T., Anderson, W. G., & Berrian, R. W. (1973). Implicit speech in reading reconsidered. *Journal of Experimental Psychology*, *100*, 368-374.
- Kúcera, H. & Francis, W. N. (1967). Computational analysis of present-day American English. Providence, R. I; Brown University Press.
- Landauer, I, K. & Freedman, J. L. (1968) Information retrieval from long-term memory: category size and recognition time. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *7*, 291-295.

- Marcel, A. J. & Patterson, K. E. (1978). Word recognition and production: reciprocity in clinical and normal research. En J. Requin (ed) *Attention and Performance VII*.(pp. ) Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- McCloskey, M. C. & Glucksberg, S. (1978). Natural categories. Well-defined or fuzzy sets? *Memory and Cognition*, 6, 462-472.
- Meyer, D.E. & Schvaneveldt, R. W. (1971). Facilitation in recognizing pairs of words: evidence of dependence between retrieval operations. *Journal of Experimental Psychology*, 90, 227-234.
- Meyer, D.E., Schvaneveldt, R. W.& Ruddy. (1974). Function of graphemic and phonemic codes in visual word recognition. *Memory and Cognition*, 2,309-321.
- Miller, G. A., Bruner, J.S. & Postman, L. (1954). Familiarity of letter sequences and tachistoscopic identification. *Journal of Genetic Psychology*, 50, 129-139.
- Oldfield, R.C. (1963). Individual vocabulary and semantic currency. *British Journal of Social and Clinical Psychology*, 2, 122-130.
- Pexman, P. M., Lupker. S.J. & Jared, D. (2001). Homophone effects in lexical decision. *Journal of Experimental Psychology: Learning and Cognition*, 27, 139-156.
- Pillsbury, W. B. (1897). A study in apperception. En R.S. Woodworth & H. Scholberg (Eds.). *Experimental Psychology* (pp. 74-106) New York, EE. UU.: Holt, Rinehart and Winston.
- Quillian, M.R.(1969). The teachable language comprehender: a simulation program and theory of language. *Communication of the ACM*, 12, 459-476.
- Rastle, K. & Coltheart, M. (2000). Lexical and nonlexical print-to-sound translation of disyllabic words and nonwords. *Journal of Memory and Language*, 42, 342-364.
- Rayner, K., and C. Clifton (2002). Language processing. En: D. Medin (Ed.) *Stevens Handbook of Experimental Psychology* (pp.261-316.), Volume 2, Memory and Cognitive Processes.
- Reicher, G. M.(1969). Perceptual recognition as a function of meaningfulness of stimulus material. *Journal of Experimental Psychology*, 81, 275-280.
- Reisberg, D. (2001). *Cognition: Exploring the Science of the Mind*. (2nd ed.) Nueva York, EE. UU.: Norton.
- Rosch, E. (1973). On the internal structure of semantic categories. En T.M. Moore (Ed) *Cognitive development and acquisition of language*. New York, EE. UU: Academic Press.
- Rosch, E. (1975). Cognitive representations of semantic categories. *Journal of Experimental Psychology: General*, 104 (3), 192-233.

- Rubenstein, H., Lewis, S.S. & Rubenstein, M.A. (1971). Evidence for phonemic recoding in visual word recognition. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 10, 645-657.
- Sebastián-Gallés, N. (1991). Reading by analogy in a shallow orthographic. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and performance*, 2, 471-477.
- Shallice, T. & Warrington, E.K.(1975). Word recognition in a phonemic dyslexia patient. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 27, 187-199.
- Smith, E. E. y Medin, D. (1981). Categories and concepts. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Smith, E.E., Shoben, E.J. & Rips, L.J. (1974) Structure and process in semantic memory: A featural model for semantic decision. *Psychological Review*, 81, 214-241.
- Thorndike, E. L. and Lorge, I. 1944. *The Teacher's Word Book of 30, 000 Words*. Teachers College, Columbia University.
- Valle-Arroyo, F. (1996) Dual-route model in Spanish: Development and neuropsychological data. En M. Carreiras y N. Sebastian (Eds) *Language processing in Spanish*. (pp. 89-118) Hillsdale, New Jersey.: Erlbaum.
- Wheeler, D. D. (1970). Processes in word recognition. *Cognitive Psychology*, 1, 59-85.
- Willkins, A.J. (1971). Conjoint frequency, category size and categorization time. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 10, 382-476.

## Apéndice A.

### Lista de estímulos utilizada en el presente estudio.

<b>PALABRAS</b>	<b>SEMIPALABRAS</b>	<b>NO-PALABRAS</b>
Abeja	Abeaj	Bjeaa
Águila	Aguial	Lgaiua
Alcatraz	Alcatzar	Azrtaalc
Aluminio	Aluminoi	Aiiomlnu
Anaconda	Anaconad	Aonndcaa
Anaqueel	Lanaque	Qunelaa
Anguila	Anguial	Lgniaua
Araña	Araañ	Ñraaa
Arcabuz	Arcabzu	Bzcraau
Armario	Armaroi	Iaaomrr
Arpón	Arnop	Oarpn
Atún	Nuat	Tnau
Avispa	Avisap	Aypsai
Bazuca	Bazuac	Ucabza
Bugambilia	Bugambilai	Uiagmbbiila
Búho	Buoh	Oubh
Buró	Buor	Rbou
Camaleón	Camaleno	Nmeolcaa
Cañón	Noñac	Ñcnao
Carabina	Carabian	Aiaanbcr
Charal	Larach	Rlaahc
Cimitarra	Cimitaarr	Accramtii
Clavel	Clavle	Lvlac
Cobre	Cober	Eocbr
Cocodrilo	Cocodriol	Icdcdrloo
Cóndor	Condro	Rcoodn
Crisantemo	Crisanteom	Risntaeomc
Cuchillo	Cuchioll	Uollhcci
Diván	Navid	Dvnia
Durazno	Duranoz	Znduaor
Erupción	Erupcino	Epncruei
Escarabajo	Escarabaoj	Bjraoaeacsr
Escopeta	Escopeat	Ptesaeco
Espada	Espaad	Aepdas
Estaño	Estañ	Tñsaoe
Flamingo	Flaminog	Gnaioflm
Florete	Floreet	Ftreeorl
Fresa	Freas	Rsafe
Gardenia	Gardeian	Rdeniagra
Gaveta	Gaveat	Egvaat
Geranio	Geranoi	Eoinagr
Girasol	Giraslo	Iaorslg
Grillo	Grilol	Orglli

Guacamaya	Guacamaay	Ymaaagcu
Guayaba	Guyaab	Ybaaaug
Halcón	Noclah	Ohnlac
Hierro	Hieorr	Hrireo
Huachinango	Huachianaog	Aouiachnnc
Huracán	Huranac	Hraucna
Iguana	Iguaan	Aalgnu
Inundación	Inundacino	Dannniouic
Lagartija	Lagartiaj	Aaalgrji
Lanza	Lanaz	Aznla
Lavabo	Lavaob	Aoalvb
Libélula	Libelual	Lbialuel
Librero	Libreor	Lrreobi
Lirio	Liroi	Iilro
Luciérnaga	Luciernaag	Uaeialgcnr
Magnolia	Magnolai	Imgniaaoln
Mango	Manog	Oanmg
Manzana	Manzaan	Anaanzm
Maremoto	Maremoot	Mmoortea
Mecedora	Mecedoar	Mdeecro
Melón	Mleon	Mlneo
Mesa	Asem	Msae
Mortero	Morteor	Trmeoo
Mosca	Mosac	Mcsoa
Mosquetón	Mosqueotn	Qumosneto
Naranja	Naraanj	Anraanj
Níquel	Nilque	Qulien
Papaya	Papaay	Yppaaa
Pistola	Pistoal	Otlsaip
Plata	Plaat	Ptaal
Plátano	Plataon	Ltpaaon
Platino	Plation	Ptitalno
Puñal	Ñalpu	Ñplau
Rifle	Rifel	Erlfi
Ropero	Ropeor	Rrpoee
Sable	Sabel	Ablse
Salmón	Nomlas	Snmlao
Sandía	Sandai	Aiasnd
Sardina	Sardian	Ainrdsa
Sequía	Sequai	Squaie
Silla	Silal	Llsai
Sofá	Soaf	Sfao
Taburete	Tabureet	Eettbaur
Termita	Termiat	Aiaetmtr
Terremoto	Terremoot	Errmtootte
Tiburón	Tibuorn	Brtiount
Titanio	Titanoi	Nttiioa
Tornado	Tornoda	Arntoad

Tortuga	Tortuag	Rgtatou
Trucha	Achurt	Cthuar
Tucán	Nacut	Uantc
Tulipán	Tulipna	Aliptnu
Zopilote	Zopiloet	Zpltloie

## Apéndice B.

### Media de tiempo de reacción para cada uno de los estímulos

	NO-PALABRAS	TR	PALABRAS	TR	SEMPALABRAS	TR
1	Ñplau	602.5	Hierro	617.5	Nuat	686
2	Tñsaoe	637.666667	Mango	644.166667	Araañ	689.5
3	Nttioa	646.166667	Tortuga	657.666667	Espaad	707.666667
4	Ltpaon	649.333333	Mesa	664.166667	Achurt	725.833333
5	Eocbr	657.666667	Sofá	665.833333	Iguaan	727.666667
6	Ñcnao	661	Manzana	666	Asem	740.833333
7	Ohnlac	665.833333	Plata	669.166667	Mleon	761.166667
8	Aalgnu	667.333333	Librero	684.5	Floreet	779.5
9	Erlfi	669.333333	Cobre	695.833333	Noclah	784.333333
10	Bzcraau	676.166667	Papaya	704.333333	Termiat	789.5
11	Oubh	682.5	Araña	707.666667	Papaay	794.5
12	Oanmg	682.666667	Lanza	709.166667	Plaat	796.166667
13	Anaanzm	687.833333	Águila	709.5	Abeaj	796.166667
14	Aiasnd	694.166667	Lirio	724.333333	Soaf	802.5
15	Ptaal	695.666667	Diván	726.166667	Avisap	809.666667
16	Eettbaur	702.833333	Rifle	726.166667	Estaoñ	816.166667
17	Mlneo	705.833333	Atún	732.666667	Cocodriol	826.333333
18	Aliptnu	706.166667	Sandia	737.666667	Rifel	828
19	Dvnia	707.666667	Carabina	737.833333	Larach	831.166667
20	Aoalvb	711	Escopeta	739.333333	Buor	851.166667
21	Rcoodn	714.166667	Melón	742.833333	Guyaab	856.166667
22	Oarpn	717.833333	Cañón	742.833333	Naraanj	864.666667
23	Bjeaa	719.5	Ropero	744.5	Nomlas	868.166667
24	Rrpoeo	721	Fresa	754.333333	Hieorr	876
25	Lgaiua	722.666667	Tornado	756.166667	Manog	883
26	Iaomrr	722.833333	Aluminio	761.166667	Gaveat	883.166667
27	Mmoortea	722.833333	Pistola	764.333333	Flaminog	886
28	Avpsai	727.666667	Mosca	764.5	Plation	891.5
29	Iaorslg	729.333333	Durazno	766.5	Libreor	892.833333
30	Hraucna	734.166667	Naranja	771	Ñalpu	896.333333
31	Ybaaug	734.166667	Puñal	772.666667	Tortuag	901.166667
32	Accramtii	734.333333	Termita	794.666667	Nacut	914.5
33	Tnau	734.333333	Guayaba	799.5	Sequai	924.666667
34	Aaalgrji	735.833333	Florete	804.333333	Noñac	926.5
35	Uaeialgcnr	736.166667	Tulipán	804.5	Mosac	927.833333
36	Epncruoi	739	Sable	806.166667	Mosqueotn	937.833333
37	Icdcrloo	747.666667	Bazuca	806.333333	Silal	943
38	Rlaahc	751	Armario	809.333333	Freas	944.333333
39	Rbou	751.166667	Salmón	818	Ropeor	958.166667
40	Yppaaa	753	Magnolia	819.333333	Sardian	961.5
41	Ablse	754.5	Gaveta	832.833333	Titanoi	966.5
42	Bjraoaeacr	756	Trucha	837.833333	Escarabaj	976.5

43	Lrreobi	767.666667	Alcatraz	844.666667	Sandai	982.833333
44	Dannniouic	771	Avispa	856.166667	Magnolai	983.166667
45	Nmeolcaa	771	Cuchillo	856.333333	Clavle	986.5
46	Aiaetmtr	771.166667	Sequía	861.333333	Lagartiaj	988
47	Lvlaec	785.833333	Plátano	866.166667	Condro	1013.33333
48	Sfao	786	Clavel	866.333333	Lanaz	1013.33333
49	Rgtatou	787.666667	Huracán	867.833333	Terremoot	1019.66667
50	Eoinagr	792.833333	Cóndor	879.5	Luciernaag	1024.66667
51	Ymaaaagcu	794.5	Anaquel	882.833333	Libelual	1043.33333
52	Mdeecroa	796	Espada	885	Navid	1045
53	Gnaioflm	801	Geranio	893	Gardeian	1046.5
54	Arntood	803	Buró	893	Escopeat	1050.16667
55	Msae	804.5	Mecedora	898	Lavaob	1051.5
56	Aiiomlnu	806	Lavabo	902.833333	Arcabzu	1054.83333
57	Ainrdsa	806.166667	Silla	918	Buoh	1058.16667
58	Egvaat	817.833333	Girasol	921.166667	Manzaan	1066.66667
59	Rsafe	826.333333	Mortero	929.666667	Tibuorn	1068.33333
60	Uollhcci	827.833333	Búho	934.666667	Zopiloet	1069.66667
61	Brtioun	829.5	Platino	936.166667	Grilol	1073.16667
62	Aiaanbcr	833	Níquel	939.833333	Tabureet	1074.66667
63	Fteorl	836.166667	Grillo	939.833333	Pistoal	1078.16667
64	Mgniaaol	836.333333	Flamingo	948.166667	Bazuac	1079.5
65	Uantc	851.166667	Tucán	966.333333	Arnop	1123.16667
66	Ñraaa	854.5	Titanio	979.666667	Armaroi	1143.16667
67	Llsai	871.333333	Arpón	981.333333	Maremoot	1173.5
68	Aouiachnchg	883	Taburete	981.333333	Duranoz	1181.66667
69	Cthuar	889.833333	Camaleón	999.833333	Giraslo	1190.16667
70	Errmtoote	889.833333	Sardina	1001.5	Huachianaog	1196.5
71	Aznla	893	Maremoto	1011.33333	Inundacino	1206.66667
72	Snmlao	907.666667	Bugambilia	1015	Liroi	1208.16667
73	Ptesaeco	917.833333	Lagartija	1018.16667	Aluminoi	1213.33333
74	Lgniaua	919.666667	Charal	1020.16667	Guacamaay	1213.33333
75	Ucabza	924.833333	Libélula	1026.5	Tulipna	1215.16667
76	Lbialuel	926.333333	Anguila	1046.83333	Cober	1231.5
77	Risntaeomc	928.333333	Gardenia	1056.66667	Huranac	1258.16667
78	Aepdas	938	Mosquetón	1066.5	Alcatzar	1258.5
79	Hrireo	943	Zopilote	1083.33333	Agual	1258.66667
80	Aonndcaa	948	Cocodrilo	1096.83333	Lanaque	1265.33333
81	Rdeniaga	961.333333	Terremoto	1106.66667	Carabian	1267
82	Znduaor	963	Guacamaya	1113.16667	Cimitaarr	1271.66667
83	Qunelaa	968.166667	Halcón	1115	Sabel	1325.5
84	Zpltlloie	983	Anaconda	1119.83333	Cuchioll	1327
85	Orglli	999.833333	Abeja	1180	Nilque	1356.83333
86	Trmeoor	1000	Erupción	1223.33333	Bugambilai	1378.66667
87	Mcsao	1001.5	Escarabajo	1233.33333	Camaleno	1388.5
88	Squaie	1009.5	Iguana	1275.16667	Mecedoar	1392
89	Uiagmbbiila	1019.83333	Estaño	1287	Anaconad	1407.33333
90	Otsaip	1055	Tiburón	1293.33333	Angual	1421.66667

91	Ptialno	1084.83333	Crisantemo	1333.5	Geranoi	1452
92	Azrtaalc	1088	Inundación	1403.5	Plataon	1467
93	Qulien	1095.16667	Arcabuz	1445.16667	Crisanteom	1473.5
94	Anraanj	1119.66667	Cimitarra	1472.16667	Morteor	1707.5
95	Qumosneto	1258.5	Huachinango	1507.33333	Erupcino	1709.16667
96	Iilro	1308.33333	Luciérnaga	1562.66667	Tornoda	1714.33333
	$\bar{X} =$	<b>820.019097</b>	$\bar{X} =$	<b>916.003472</b>	$\bar{X} =$	<b>1050.95833</b>
	SD =	<b>378.77</b>	SD =	<b>382.60</b>	SD =	<b>475.02</b>