

Vega Barrios Luis Ignacio "Interferencia musical en el procesamiento de la lectura: un estudio electrofisiológico" 2021



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Psicología



“Interferencia musical en el procesamiento de la lectura: Un estudio electrofisiológico”

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de Licenciatura en

Licenciado en Psicología en Área Educativa

Presenta

Vega Barrios Luis Ignacio

Santiago de Querétaro, Qro. 26 de abril de 2021

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ



Universidad Autónoma de Querétaro
 Facultad de Psicología
 Licenciatura en Psicología Área Educativa



Interferencia musical en el procesamiento de la lectura: Un estudio electrofisiológico”

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de
 Licenciatura en Psicología Área Educativa

Presenta:

Vega Barrios Luis Ignacio

Dirigido por:

Dra. Gloria Nélide AVECILLA RAMÍREZ

SINODALES

Dra. Gloria Nélide AVECILLA RAMÍREZ
 Presidente

Firma

Dra. Cintili Carolina Carbajal Valenzuela
 Sinodal 1

Firma

M.en C. Fabiola García Martínez
 Sinodal 2

Firma

M. en. C. Melissa Calderón Carrillo
 Sinodal 3

Firma

Lic. Pablo Moreno Briseño
 Sinodal 4

Firma

Dr. Rolando Javier Salinas García
 Director de la Facultad

Centro Universitario
 Querétaro, Qro.
 A 26 de abril de 2021
 México

AGRADECIMIENTOS

A mis papás, por partirse el lomo cada día para que yo pudiera recibir una buena educación y porque nunca se han rendido conmigo desde que tengo memoria. Desde el kínder hasta la universidad siempre han estado al pie de cañón para mí. Un papel no es suficiente para agradecer todo y pedir que me perdonen por las cosas en las que he fallado. Los quiero y muchas gracias.

A mi carnal, Claudio, por ser mi baterista favorito y tocar tan fuerte que tenía que encerrarme en mi cuarto y sin poder hacer nada más me veía obligado a escribir en mi tiempo de ocio... ¡dale duro bro! Vas a ser grande.

A la Dra. Gloria Nélide Avecilla Ramírez, que me ha aguantado todos estos años de carrera (los que estudié y los de egresado) apoyándome en la tesis, guiándome en el camino de la ciencia, mostrándome que no importa lo chingón que seas siempre hay que ser humildes, honestos y críticos con los demás, en verdad, muchísimas gracias por ser mi asesora de tesis y amiga. Espero poder pagar el apoyo que me has dado todos estos años.

A Frances Vanessa Romero, por ser mi amiga y acompañante incondicional en este recorrido, muchas gracias por siempre estarme alentando en terminar de escribir y también por dejar que tropezara y me diera mis tiempos de respiro. Te agradezco de todo corazón tu compañía e interés en mi hoy y siempre. Gracias. Hay una luz...

Al trio de cuatro, que sin su bullying y su buena compañía no me divertiría tanto.

A Tona, mi sabelotodo favorito.

A Armando Valentín, mi poeta favorito y compañero de universidad que siempre me ha hecho ver mis errores y áreas de oportunidad mediante el diálogo.

A los Madafakas: Daniel, lalito, ¡Gera y Yanelly por todos los buenos momentos y ey! ¿Las risas no faltaron eh?

A Paola Chica, que, si bien el tiempo y mis malas decisiones nos mantienen ahora en distancia, siempre tendrás un lugar en mi corazón.

A las freakys, Fernanda, Morki, Maggie, Anita, Brenda, por siempre armar un cotorreo bien chido e intentar mantener a los amigos siempre unidos.

A Aaron, mi amigo amante de las monas chinas que siempre me hace repelar, ¡un abrazo condenado!

A Alex Girón, mi otro amigo amante de las monas chinas y compañero gamer.

A Berenice, Gris y Sergio, el crew de educativa más divertido, ¡que si no!

A la Ramona (Thania) y Marily, que me acompañaron en una etapa muy importante, divertida y que nunca olvidaré en la vida, aguas con las caídas.

A César, por siempre mantenerme informado sobre la historia de México y de una buena rivalidad en la NFL.

A Javier, a mis compañeras de área educativa y mis compañeros de área básica que de alguna u otra manera me ayudaron a mi crecimiento personal.

A Israel y Josué, mis amigos y compañeros de laboratorio con los que paso divertidos momentos y aprendo mucho.

A Efra, Allan, LJ y Luisito, los mejores amigos otakus y compañeros de trabajo, siempre.

A Nemo, Hannah, Fanie, Michel, Aline, Juliette, Nina, Félix, Simona, Álex y Liliana, Pablo Palos, amigos que quiero mucho pero que no puedo ver siempre.

A mi familia, toda la bola de argüenderos que siempre me hacen reír, a mis tías y tíos. Y todos los primos, la porra les saluda...

A mi abuelita Car, me hubiera gustado que vieras este momento. Te quiero en donde sea que estés.

A mis abuelos Catalina y Nacho, a mi tía Blanca.

Muchas gracias a los Sinodales que muy amablemente aceptaron dar fe de este trabajo: a la Dra. Cintli Carolina Carbajal Valenzuela, Mtra. Melissa Calderón Carrillo, a la Mtra. Fabiola

García Martínez y al Lic. Pablo Moreno Briseño, por sus comentarios, correcciones y aportaciones a esta Tesis.

A Angélica Aguado y José Jaime Paulín, por ser una fuente muy importante en mi desarrollo como psicólogo.

A Griselle Molina, que con su pasión y energía me ayudó a saber que sí se vive de psicología.

Muchas gracias a todos los participantes que con mucho interés se aventaron a formar parte de este proyecto, en verdad muchísimas gracias sin ustedes este momento no sería posible.

A mis profesoras del área educativa y de área básica.

A los adultos mayores del asilo en el que realicé mis prácticas y a las madres que atendían el lugar con mucho cariño. Espero que todos se encuentren bien y hayan partido en calma.

A mi facultad, la Facultad de Psicología, al director Javier Salinas, a todos los encargados del área administrativa que ayudaron en el engorroso trámite de titulación.

A todas aquellas personas que no mencioné porque son tantas que no acabaría, gracias por ser y formar parte de este camino de aprendizaje, dolor y risa que se llama vida.

Y gracias a ti, a ti que estás leyendo esto, muchas gracias (si llegaste hasta esta parte eres un chismoso de lo peor, pero también buen investigador, vas bien) espero que sea de tu agrado y te sirva mucho.

DEDICATORIAS

Dedico esta tesis a:

El desarrollo de la ciencia y del conocimiento, porque la ciencia es la luz que brilla e iluminará al mundo cuando éste se encuentre en su hora más oscura.

A Cristina Barrios Herrera e Ignacio de Jesús Vega Pedraza, que pese a la adversidad siempre han sabido apoyarme a su manera y siempre se han preocupado porque esté bien. Espero pronto poder retribuir todo lo que me han dado. Los quiero. Gracias.

A la psicología y a mi facultad por mostrarme que enamorarme de una profesión es algo hermoso y que la conducta de los seres humanos es igual de compleja e interesante que el universo. Nosotros somos un universo.

A la Universidad Autónoma de Querétaro por permitirme ser partícipe de su historia y progreso y a su vez unirme al coro de cientos de voces que gritan progreso y armonía.

Al Laboratorio de Neuropsicología de la Facultad de Psicología. Pura gente bien chida en ese lugar, gracias por todo.

A Frances, por siempre estar ahí para mí para aclarar dudas, darme consejos, ponerme en dudas, por darme su cariño incondicional y todos los elementos que fuesen necesarios para ponerme a escribir esta tesis que ahora están leyendo. Te quiero. Gracias.

A mi procrastinación, para que vea que dejar todo al último no es bueno, hay que trabajar mucho para conseguir las metas que deseamos.

ÍNDICE

I. RESUMEN.....	10
II. ABSTRACT.....	11
III. INTRODUCCIÓN.....	12
IV. ANTECEDENTES.....	16
IV. I Hábitos de estudio: el desempeño simultáneo de actividades con la lectura.	16
IV. II ¿Qué es la lectura? La lectura como elemento de lenguaje, elemento cognitivo, su función y sus componentes.....	23
IV. III Modelo Bottom-Up y Top- Down.....	29
IV. IV Memoria de trabajo u operativa, atención y su interacción con la lectura: modelo de Baddeley.....	34
IV.V El papel de la atención en la memoria de trabajo.....	39
IV.VI Factores que interfieren en la comprensión lectora.....	41
IV. VII Potenciales relacionados con eventos (PRE).....	41
IV. VIII Efectos de la música en la conducta humana y la cognición.....	43
V. JUSTIFICACIÓN.....	44
VI. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	45
VII. PLANTEAMIENTO TEÓRICO.....	46
VII. I Preguntas de investigación	46
VII. II Hipótesis.....	46
VIII. OBJETIVOS.....	47
IX. METODOLOGÍA.....	47
IX. I Material y método.....	47
IX. II Población.....	47
IX. III Criterios de inclusión.....	48

IX. IV Criterios de exclusión.....	48
IX. V Instrumentos utilizados.....	48
IX. V. I Cuestionario de inclusión.....	48
IX. V. II Consentimiento informado.....	49
IX. V. III WAIS IV (Escala de Inteligencia de Wechsler para Adultos).....	49
X. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LOS PRES.....	52
XI. PRESENTACIÓN DEL PARADIGMA EXPERIMENTAL.....	53
XII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	58
XII.I Resultados electrofisiológicos.....	58
XII. II Resultados estadísticos.....	63
XIII. DISCUSIÓN.....	64
XIV. CONCLUSIONES.....	68
XV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70
XVI. ANEXOS.....	78
XV. I Consentimiento informado.....	78
XV. II Exploración a participantes.....	79
XV. III Escala de Inteligencia de Wechsler para Adultos-IV (pruebas correspondientes a las subescala de comprensión verbal y a la subescala de memoria de trabajo).....	80

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. Listado de las canciones en español y listas que fueron empleadas para el paradigma experimental.....	55
TABLA 2. Listado de las canciones en inglés y listas que fueron empleadas para el paradigma.....	56

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. “Modelo Bottom-Up y Top Down”.....	31
FIGURA 2. “Zonas cerebrales en dónde se muestra actividad por parte de los modelos Bottom-Up y Top-Down”.....	33
FIGURA 3. Modelo elaborado por Baddeley en el 2000 de la memoria de trabajo multi componente.....	36
FIGURA 4. Sub escalas que comprenden la prueba WAIS- IV.....	51
FIGURA 5. Mapa de electrodos y su distribución (ubicación de acuerdo al sistema 10-20).....	52
FIGURA 6. PREs correspondientes a la condición frase corta escuchando música con letra en español.....	59
FIGURA 7. PREs correspondientes a la condición frase larga escuchando música con letra en español.....	60
FIGURA 8. PREs correspondientes a la condición frase corta escuchando música con letra en inglés.....	61
FIGURA 9. PREs correspondientes a la condición frase larga escuchando música con letra en inglés.....	62

RESUMEN

La lectura es una actividad y estrategia educativa necesaria para la comprensión e interiorización de saberes en el medio universitario. Sin embargo, muchos estudiantes reconocen escuchar música mientras están leyendo. El propósito de este estudio es conocer si la música con letra genera una sobrecarga en la memoria de trabajo al momento de la lectura, y si la sobrecarga es menor si las canciones son en un idioma desconocido para el que escucha. En este estudio se utilizaron los Potenciales Relacionados con Eventos (PREs) y se enfocó en el componente P600, el cual se relaciona con procesamiento sintáctico. Se obtuvieron los PREs de 13 estudiantes universitarios monolingües, de edades entre los 18 y los 25 años (10 mujeres y 3 hombres) mientras leían oraciones que podían ser correctas o incorrectas sintácticamente (condición) y cortas o largas (longitud) mientras que simultáneamente escuchaban música con letra en español y en inglés. Para el caso del experimento con música en español, no se encontró un efecto principal de condición, pero sí un efecto de longitud [$F(1,12) = 7.96, p=0.015$] y una interacción entre longitud, condición y topografía [$F(7,6) = 7.19, p=.014$]. Al hacer comparaciones múltiples se encontraron diferencias significativas entre condiciones sólo en las frases cortas en los electrodos P3, P4, O1, O2, T5 y T6, lo que corresponde a la región en la que típicamente se encuentra el efecto P600. Para el caso del experimento con música en inglés, se encontró un efecto principal de condición [$F(1,12) = 17.12, p=.001$], pero no se encontró un efecto principal de longitud. Sin embargo, se encontró una interacción significativa entre longitud y condición [$F(1,12) = 6.32, p=.02$]. Al hacer comparaciones múltiples se encontraron diferencias significativas entre condiciones (efecto P600) en las frases cortas, pero no en las largas. El efecto P600 fue significativo en todos los electrodos, excepto en los frontales F7 y F8. Estos resultados indican que la música con letra interfiere en el proceso de lectura, lo cual se reflejó en la disminución del efecto P600, principalmente en oraciones largas y con música en un idioma conocido para el lector. Posiblemente este resultado se deba a una sobrecarga en la memoria de trabajo, la cual dificulta una buena comprensión de lo que se está leyendo.

Palabras clave: Lectura, Música, Memoria de trabajo, PRE, P600.

ABSTRACT

Reading is an educational activity and a strategy necessary for the understanding and internalization of knowledge in the university environment. However, many students admit listening to music while reading. The purpose of this study is to know if music with lyrics generates an overload in working memory at the time of reading, and if the overload decreases if the songs are presented in a language unknown to the listener. In this study, Event Related Potentials (ERPs) were used and focused on the P600 component, which is related to syntactic processing. ERPs were obtained from 13 monolingual university students, aged between 18 and 25 years (10 women and 3 men) while reading sentences that could be correct or incorrect syntactically (condition) and short or long (length) while simultaneously listening to music with lyrics in Spanish and English. In the case of the experiment with music in Spanish, a main effect of condition was not found, but a length effect [$F(1,12) = 7.96, p = .015$] and an interaction between length, condition and topography [$F(7,6) = 7.19, p = .014$] were found. When making multiple comparisons, significant differences between conditions were found only in the short sentences in the P3, P4, O1, O2, T5, and T6 electrodes, which corresponds to the region in which the P600 effect is typically found. For the case of the experiment with music in English, a main effect of condition [$F(1,12) = 17.12, p = .001$] but no main effect of length was found. However, a significant interaction between length and condition was found [$F(1,12) = 6.32, p = .02$]. When making multiple comparisons, significant differences were found between conditions (P600 effect) in the short sentences, but not in the long ones. These results indicate that music with lyrics interferes in the reading process, which was reflected in the decrease of the P600 effect, mainly in long sentences and with music in a language known to the reader. Possibly this result is due to an overload in the working memory, which makes it difficult to understand what is being read.

Keywords: Reading, Music, Working Memory, ERP, P600.

INTRODUCCIÓN

Actualmente la sociedad se encuentra ante una masificación de recursos digitales que permiten la facilitación de reproducción de elementos visuales o auditivos, como la música, en casi cualquier dispositivo, ya sea en casa o fuera de ella, desde un componente hasta un celular, lo cual ha generado que las personas hagan uso de estos elementos auditivos a la hora de desempeñar alguna actividad, la cual puede ser compleja o de carácter educativo, entre otras, de realización más sencilla o automatizada.

Los estudiantes universitarios al igual que la mayoría de las personas desarrollan hábitos. “El hábito, es el conjunto de las costumbres y las maneras de percibir, sentir, juzgar, decidir y pensar” (Perrenoud, 1996 citado en Hernández et al., 2012,), de ésta manera un estudiante podrá generar sus propios hábitos de estudio, los cuales mostrarían las maneras en que se percibe, juzga y se piensa la información que se está enseñando fuera o dentro de un aula así como los elementos y la capacidad de evitar distracciones para que las unidades de aprendizaje sean adquiridas de una manera óptima. Durante la universidad uno de los hábitos y métodos de estudio que es más utilizado para adquirir un conocimiento, es la lectura, dependerá pues de qué tan desarrollado se tenga este hábito para una mejor comprensión de la información que se esté aprendiendo en ese momento, sin embargo, se ha observado que en México los estudiantes tienen una escasa comprensión de lo que están leyendo. Esto último debido a diversos factores, entre ellos los hábitos que desempeñan simultáneamente a los hábitos de estudio cuando están en proceso de la adquisición de un conocimiento, entre los cuales destaca el empleo simultáneo de música y la lectura. Éste empleo simultaneo de música con lectura puede deberse a la masificación de recursos digitales anteriormente mencionados (Hernández, et al. 2012).

La música es el recurso sonoro que más ha estado presente en actividades de carácter educativo (Perona et al. 2014) y esto ha generado que los estudiantes no puedan desempeñar de manera óptima el hábito educativo de la lectura.

En nuestro país la actividad de lectura se ha visto disminuida en los últimos años debido a factores tales como el desinterés, la incapacidad de poder adquirir libros, el no

comprender lo que se está leyendo debido a prácticas que no facilitan la comprensión de la lectura, etc. Datos obtenidos por el INEGI (2018) nos presentan que en México un 45.6 % de la población aseguró no tener tiempo para leer , un 24.4% comenta no tener interés en hacerlo y por último un 14% mencionó tener otras causas para no desempeñar la lectura de igual manera se encontró que de un 100% de la población que lee, sólo el 20% entiende en su totalidad lo que lee, mientras que un 60% entiende en su mayor parte lo que lee, un 16% de la población lectora dicen comprender la mitad y un 4% comprende a penas un poco (INEGI, 2018), éstos datos nos permiten vislumbrar la necesidad de mejorar nuestros hábitos referentes a la lectura.

Escuchar música y leer pertenecen a un grupo de actividades denominadas complejas debido a que ambas requieren de un empleo de atención, concentración y uso de recursos cognitivos mayores en comparación con otro tipo de actividades. De ésta manera desempeñar simultáneamente estas dos actividades podría generar inconsistencias en el proceso de aprendizaje y un mal funcionamiento en los procesos y elementos que están relacionados con la actividad de la lectura, como lo es la memoria de trabajo y la atención así como las maneras en que la información es procesada desde el sentido en que ésta se percibe.

La lectura al ser un proceso de adquisición reciente para el ser humano no está automatizada o programada en el cerebro, de tal manera que puede verse afectada ante prácticas que no la beneficien (Cuetos, 2012). Entiéndase por lectura como aquel proceso de transmisión de información cuyo objetivo es la comprensión y adquisición de conocimiento por parte del que está leyendo (Fuenmayor & Villasmil. 2008). La lectura siendo un elemento del lenguaje y éste ser un proceso cognitivo tiene una base neural dividida en tres sistemas: El sistema dorsal que comprende áreas cerebrales tales como la circunvolución temporal superior con el área de Wernicke y el lóbulo parietal inferior que incluye las circunvoluciones angular y supramarginal. El sistema ventral que comprende áreas como la occipitotemporal inferior y las circunvoluciones temporal media e inferior izquierda y el sistema anterior que comprende la circunvolución frontal inferior. Su función es la recodificación fonológica durante la lectura o toda aquella actividad que exija pronunciación de fonemas (Cuetos,

2012). Estas áreas se han visto conectadas por dos circuitos denominados dorsal y ventral, el circuito dorsal conecta la zona temporoparietal con el frontal izquierdo (área de broca) y el circuito ventral conecta la zona occipitotemporal (área de la forma visual de la palabra) con el lóbulo frontal a través del temporal medio e inferior (Cuetos, 2012).

Como actividad compleja la lectura presenta una fuerte interacción con la memoria de trabajo y la atención. La memoria de trabajo actúa simultáneamente cuando se desempeña una actividad compleja, ésta memoria se entiende como un sistema que no se limita a almacenar información temporalmente, sino que también la manipula, permitiendo así la realización de actividades complejas, como razonar, aprender y comprender (Baddeley, 1999), la memoria de trabajo se encuentra conformada por varios elementos que interactúan y trabajan simultáneamente a las actividades y tareas que las personas desarrollan, ya sean de carácter verbal o visual, a esto se le conoce como modelo multicomponente de la memoria de trabajo y fue elaborado por Baddeley y Hitch en 1974. La figura 3 nos permite comprender cómo se encuentra organizado dicho multicomponente. Dicho multicomponente se encuentra conformado por el Bucle fonológico, el cual tiene por función mantener secuencias de elementos acústicos y relacionados con el habla; la agenda visuoespacial la cual realiza una función parecida al Bucle fonológico, pero con elementos y secuencias codificadas visual y espacialmente; el ejecutivo central es aquel que controla todo el modelo. El ejecutivo central es un sistema de carácter atencional de capacidad limitada que selecciona y manipula material en los subsistemas (o componentes), actuando como un controlador que gestiona toda la actividad y por último el retén episódico, éste es un sistema de almacenamiento capaz de mantener 4 bloques de información en un código multidimensional, gracias a su capacidad de mantener distintas dimensiones, es capaz de actuar como enlace entre los subsistemas de la memoria de trabajo y es capaz de conectar a éstos con la información enviada por la memoria de largo plazo y el sistema perceptivo.

Este modelo de carácter limitado y flexible emplea recursos de carácter atencional para controlar los estímulos visuales y auditivos, los almacena y procesa, sin embargo debido a su carácter limitado existe la posibilidad de una sobresaturación de información de los estímulos que puede procesar, lo cual genera un colapso en la memoria de trabajo, éste

colapso puede presentarse de manera más fácil ante el desempeño de dos actividades complejas simultáneas como lo es escuchar música y leer algo.

Para poder comprender cómo se llega al proceso de comprensión de lo que se lee o comprensión lectora, existen herramientas que permiten medir fenómenos lingüísticos que se generan durante la lectura, estas herramientas denominadas Potenciales relacionados con eventos (PRE's), son una manifestación de la actividad eléctrica cerebral que se registra sobre el cuero cabelludo, estos se obtienen del electroencefalograma (EEG) continuo, y se pueden definir como fluctuaciones de voltaje que ocurren en respuesta a ciertos estímulos o tareas cognitivas, como las que se llevan a cabo en la lectura, y se considera que reflejan la actividad neuronal durante ese proceso (Beres, 2017).

Los potenciales son una serie de ondas generalmente de pocos microvoltios de amplitud, dichas pueden ser positivas o negativas y se nombran dependiendo de sus características las cuales son, polaridad, latencia, distribución o localización. El componente P600, el cual tiene una polaridad positiva una latencia de 600 milisegundos aparece ante incongruencias sintácticas del lenguaje, y podría ser un indicador de la comprensión lectora, de igual manera se sabe que refleja un proceso de reanálisis de la oración. La música está cargada de efectos en la cognición del humano, tan buenos como no tan buenos y uno de ellos es la posible sobrecarga que genera escucharla en la memoria de trabajo, sin embargo, ante un estímulo auditivo que no podemos comprender como lo es un idioma que desconocemos podría generar que no haya tanta saturación por parte de los elementos del modelo de memoria de trabajo. De esta manera el presente trabajo tiene como objetivo conocer si los alumnos universitarios comprenden lo que leen cuando se encuentran escuchando música en un idioma que desconocen y su idioma materno y a su vez realizar un análisis cerebral mediante un electroencefalograma y observar si se presenta el componente P600 y con esta información poder generar conocimiento respecto a los mejores hábitos de estudio que pueden tener los estudiantes.

ANTECEDENTES

1. Hábitos de estudio: el desempeño simultáneo de actividades con la lectura

Cuando un estudiante pretende incorporar saberes a su estructura cognitiva, crea hábitos. Los hábitos, actividades o conductas que se practican con cierta regularidad, comienzan siendo un esfuerzo consciente para su realización y terminan siendo automatizados en la medida en que éstos se emplean constantemente. “El hábito, es el conjunto de las costumbres y las maneras de percibir, sentir, juzgar, decidir y pensar” (Perrenoud, 1996 citado en Hernández et al., 2012,). Cuando se habla de los hábitos como una acción automatizada se está diciendo que éstos tienen un carácter inconsciente, constante y cotidiano en la vida de las personas, sin embargo, también se les puede observar de manera consciente, pero con menor regularidad.

Un hábito no es efectivo per se puesto que también se les ha clasificado de inefectivos, es decir, tienen un carácter positivo y también un carácter negativo, algunos hábitos facilitan la incorporación de saber mientras que otros impiden que la incorporación de conocimientos sea óptima o incluso en ocasiones nula. (Hernández et al. 2012). La génesis del hábito se encuentra dividida en dos momentos, el de formación y el de estabilidad. El primer momento hace referencia al periodo en el que se está adquiriendo el hábito, mientras que el segundo plantea la realización de actos de forma constante, con facilidad y de manera automática (Velázquez, 1961).

Hasta ahora ya se ha definido lo que es un hábito, empero, en este trabajo queremos hacer un énfasis en los hábitos de estudio, los cuales tienen una definición más específica y cuentan con un objetivo más concreto. Un hábito de estudio es “el método o métodos y estrategias que un estudiante se ha acostumbrado a emplear para la asimilación de unidades de aprendizaje, su aptitud para evitar distracciones, su atención al material específico y los esfuerzos que realiza a lo largo de todo el proceso” (Cartagena, 2008 citado en Hernández et al., 2012, p.6) de aprendizaje o apropiación de conocimientos. Fernández (1988) presenta a los hábitos de estudio como el conjunto de hábitos de trabajo intelectual que capacitan al

sujeto para una más fácil y profunda asimilación, transformación y creación de valores culturales. Para Hernández et al. (2012), los hábitos de estudio son los métodos y estrategias que suele usar un estudiante para hacer frente a una cantidad de contenidos de aprendizaje.

Durante la universidad, uno de los hábitos de estudio que debería emplearse con más compromiso es el de la lectura, ya que éste permitirá una mejor transmisión de información para la incorporación de saberes en la estructura cognitiva. Sin embargo, aunque los estudiantes cuenten con los recursos cognitivos y físicos necesarios para la lectura, no se hace uso de ellos o se emplean de manera errónea, generando una nula o escasa transmisión de información durante la lectura. Díaz y Gámez (2003) comentan que aquel estudiante que tenga el hábito de la lectura bien desarrollado será el que comprenda mejor la información y lo que se esté aprendiendo.

Para Hernández et al. (2012), es alarmante saber que en los estudiantes de algunas universidades tecnológicas de México exista una escasa comprensión y adquisición del hábito de la lectura. En su investigación encontraron que sólo la mitad de alumnos que participaron en su muestra hacen constantes lecturas y sólo es cuando el tema visto no les ha quedado claro o la idea central no ha sido bien abordada, de igual manera encontraron que no existe una estrategia como subrayar o hacer anotaciones dentro del texto, así como la nula relación de lo leído con sus saberes previos. Pareciera que hay desinterés por recordar lo leído.

Hablar de una forma definida por medio de la cual se llega al aprendizaje sería erróneo, puesto que existen diversas formas de obtener éste por parte de los estudiantes, es decir, las estrategias, las preferencias, las habilidades y los estilos que éstos le imprimen al aprendizaje no es la misma para todos. Se podría hablar de que los estudiantes se apropian de un “estilo cognitivo” para poder llevar a cabo su aprendizaje. Este estilo, según Becerra et al. (2009) se define como “la categoría que permite describir la dimensión cognitiva de una persona desde el punto de vista de las operaciones o estrategias que privilegia en la realización de tareas de naturaleza cognitiva”, tal es el caso del estudio y la lectura. Becerra

et al. (2009) aseguran la existencia de diversas líneas de investigación del estilo cognitivo, entre las cuales destaca la línea de la independencia y dependencia de campo en el cual se emplea éste.

Un estudiante independiente del campo es aquel que percibe la información de forma analítica y sin influencias del medio, mientras que un estudiante dependiente es aquel que percibe la información de forma sintética y global, dándole importancia a los elementos que se reproducen o se presentan en el campo de estudio. Dentro de los elementos que se pueden encontrar en los campos de estudio de los estudiantes dependientes se observa que el escuchar música y realizar actividades escolares con la TV encendida son recurrentes. En su investigación, Becerra et al. (2009) encontraron que el 33,6% de estudiantes de una facultad de la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá pertenecen al grupo de dependientes de campo y estos aseguraron tener una preferencia de escuchar música, chatear en la web y ver tv mientras desempeñaban actividades de estudio.

Ibáñez, durante su análisis realizado en 2009, afirma que el desarrollo tecnológico ha provocado cambios en los hábitos de estudio de las personas: “La tecnología cambia y a la vez impone cambios de hábitos”. Estos hábitos generalizados a partir de la segunda mitad del siglo XX se han visto originados por el acelerado desarrollo de la tecnología electrónica del sonido, esto último debido a la gran accesibilidad de uso de los mismos (ya que en la actualidad la oferta digital es tan rápida y tan eficaz que se ofertan artefactos con una accesibilidad portátil impresionante, tal es el caso de los reproductores de música e inclusive el celular). Sin embargo, se ha observado que estos hábitos no son tan benéficos para los estudiantes.

Uno de los hábitos de los que con mayor medida se ha aplicado para el estudio es el uso simultáneo de la música mientras se lee. Mediante un análisis realizado por Ibáñez (2009), el hábito de leer simultáneamente mientras se escucha música es uno de los principales problemas actuales en la universidad ya que “gran parte de lo que se aprende en el sistema académico se lleva a cabo a través de material escrito” (León y García, 1991: 319

en Ruiz-Vargas); siendo entonces la lectura el medio idóneo e instrumento más importante en la aproximación al conocimiento teórico, por lo tanto atañe a psicólogos y pedagogos poder darle una solución. Es preciso fomentar la lectura en la educación debido a la capacidad formativa y de desarrollo que esta posee, entre los elementos que la lectura permite desarrollar encontramos el pensamiento, el cambio de estructuras mentales, procesos y habilidades de los sujetos.

Para poder dar muestra de la práctica simultánea de la lectura mientras se escucha música y las consecuencias que tiene este hábito entre los estudiantes universitarios, Perona et al (2014) realizaron un estudio en Barcelona en una universidad sobre el empleo de contenido sonoro mientras se desempeñaba alguna otra actividad de carácter académico. Dichos autores encontraron que 97.1 % de su muestra de jóvenes estudiantes aseguran realizar actividades académicas mientras escucha “algo”.

Del total de la muestra poblacional (521 estudiantes universitarios españoles), 30% escucha música mientras escribe, 27.4% escucha música mientras estudia y 16.6% escucha música mientras lee. Los autores asumen estos resultados como consecuencia de un elemento al cual llaman “Sono-Esfera digital”, ésta ha creado una individualización del sonido debido a la capacidad de portabilidad de los artefactos tecnológicos, idea que puede ser compartida con la de Ibáñez (2009). Perona et al. (2014) aseguran que la música impera sobre todo el consumo de cualquier contenido sonoro. Peter Sloterdijk (1994), habla al respecto de la “sono-esfera digital” para referirse a la creación del espacio individual que se genera con la percepción de los sonidos es decir un aislamiento de los sujetos que bien puede verse en la realización de alguna actividad.

Sin embargo, pese a toda esta masificación y desarrollo tecnológico existen otros autores que como Ibáñez (2009), que defendieron mucho antes la postura respecto a cómo se debería de realizar la actividad de la lectura, tal es el caso de Pérez Rioja (Pérez Rioja, 1988 citado en Rubio, 2005), quien considera que la lectura “requiere de silencio, aislamiento, cierta comodidad y por supuesto abandono de cualquier otra actividad”(p.105), de lo contrario el lector podría ser incapaz de incorporar saberes a su estructura cognitiva.

Antes de terminar este tema es preciso recordar que se sabe de la existencia de estudiantes que hacen de todo menos realizar el acto de la lectura en silencio, aislados de los demás o en el abandono de cualquier otra actividad. Por el contrario, actualmente, se lee mientras se habla por teléfono, se ve televisión, se platica con otras personas e incluso se escucha música en sintonía con la lectura. (Ibáñez, 2009; Becerra, 2009; Perona et al, 2014).

Pese a que las actividades desempeñadas por algunos jóvenes no son las adecuadas para complementar o dar un funcionamiento óptimo a la lectura, los estudiantes afirman poder comprender y desarrollar dicha actividad sin problema alguno. Cabe resaltar que no todos los jóvenes realizan estas actividades durante el proceso de lectura, sin embargo, es interesante conocer los resultados respecto a la lectura que conllevan el empleo de éstas las cuales tienen el carácter de “no idóneas” para una realización satisfactoria y que esto conlleve a una nula o poca incorporación de saberes.

Para finalizar con este capítulo es necesario hacer mención de la postura que tiene México respecto a la lectura en relación a los datos de la población que tiene el hábito de la misma, así como los resultados de evaluaciones internacionales en las que el país ha participado y que entre sus aspectos a evaluar se encuentra la lectura. Tal es el caso del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) (2015); en los resultados de esta evaluación se encontró que México se encuentra por debajo del promedio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en lectura, con una puntuación de 423 (siendo 493 la puntuación promedio de la OCDE). En el área de lectura, así como en las áreas de ciencias y matemáticas (áreas abordadas también por PISA) menos del 1% de estudiantes mexicanos logran obtener niveles de competencia de excelencia. La puntuación obtenida en lectura en México, lo posiciona en un nivel similar a países como Bulgaria, Colombia, Costa Rica, Moldovia, Montenegro, Trinidad y Tobago y Turquía.

PISA maneja 5 niveles de competencia de las distintas áreas que evalúa, entre las cuales se encuentra la lectura, éstas son un referente para conocer si los estudiantes podrán

participar efectivamente y productivamente en la sociedad, en los resultados obtenidos por PISA (2015) el 42% de los estudiantes mexicanos se encuentran en el nivel 2, éste es considerado como el nivel de competencia desde el cual los estudiantes comienzan a demostrar sus habilidades lectoras y sólo un 3% de los estudiantes alcanzan un nivel de excelencia (nivel 5). De igual manera PISA realiza un análisis con respecto al género, en estos resultados se obtuvo que las chicas superan a los chicos en la lectura por 16 puntos, este puntaje se encuentra por debajo del promedio de 27 puntos de la OCDE, es decir, que pese a que las chicas en México aventajen en lectura a los chicos, frente a la OCDE esta ventaja queda por debajo del promedio respecto a los demás países. El 46% de los chicos y el 37% de chicas obtienen un bajo desempeño en lectura, este dato no ha cambiado desde el 2009.

Un artículo encontrado en la página web de Reporte Índigo (2017) sobre cuánto y cómo leen los mexicanos presenta datos y estadísticas elaboradas por el “Instituto Nacional de Estadística y Geografía” (INEGI) (2017). De estos datos se encontró que el 45% de los mexicanos por lo menos lee un libro al año, mientras que el 55% restante no realiza el acto de leer en todo el año. Así como en las estadísticas obtenidas en PISA (2015), en los resultados del INEGI (2017) las mujeres son las que tienen mejor desempeño en la lectura respecto a los hombres, ya que estas leen más que los últimos. Respecto a cuánto se lee, el reporte nos muestra que una sesión diaria de lectura promedio en México es de 38 minutos. Aquellas personas sin educación básica terminada leen un promedio de 29 minutos, por otro lado, los mexicanos con educación preparatoria terminada leen un promedio de 34 minutos, mientras que los mexicanos con una licenciatura o con estudios universitarios terminados emplean 49 minutos en promedio a la lectura.

Ante la pregunta de ¿cómo leen los mexicanos?, los datos mostraron que de un 100% de la población que lee, sólo el 20% entiende en su totalidad lo que lee, mientras que un 60% entiende en su mayor parte lo que lee, un 16% de la población lectora dicen comprender la mitad y un 4% comprende a penas un poco (INEGI, 2017). En relación a qué leen los mexicanos, los datos obtenidos fueron que un 44% lee novelas y cuentos, mientras que un 33% se dedican a la lectura de teoría o saberes específicos de su profesión y un 30% de la población lectora decide leer libros de autoayuda y superación.

Los niños son el pilar de las sociedades, y compete a los padres, tutores y profesores generar en ellos el adecuado interés formativo del hábito de la lectura; sin embargo, los datos obtenidos en lectura infantil (INEGI, 2017) son preocupantes, ya que un 70% de la población no fomenta el hábito de la lectura a los infantes, 64% no les lee a sus hijos, y el 45% tampoco lee cerca de ellos, por último 40% de la población no cuenta con libros en casa para hacer uso de éstos. El artículo finaliza proporcionando el dato respecto a que en México se lee anualmente un promedio de 3.8 libros, éste dato cita al país por debajo del promedio de América latina, el cual es de 5.4 ejemplares al año.

Más recientemente, el INEGI publicó un artículo en el Módulo sobre Lectura 2018 (MOLEC) que lleva por título “Disminuye la población lectora en México” (Comunicado de prensa núm 166/18 27 de abril de 2018). En este comunicado se reporta que:

El promedio de lectura es de 39 minutos de lectura, en relación a lo obtenido en el artículo de reporte índigo (2017), hubo un incremento de 1 minuto en el promedio de lectura en la población. Entre la población de 18 años y más, $\frac{3}{4}$ partes aseguró comprender todo lo que leen, mientras que 21.6% dijo comprender la mitad. Las personas lectoras sin secundaria terminada dicen leer promedio de 29 minutos, mientras que las personas con estudios universitarios concluidos comentaron leer 49 minutos (mismo dato obtenido en 2017). Un 39.3% de la población resalta que el motivo de lectura es por entretenimiento. Referente a por qué no se lee en México se obtuvo que un 45.6 % de la población aseguró no tener tiempo, un 24.4% comenta no tener interés y por último un 14% mencionó tener otras causas. Respecto a la disminución de población lectora se observó que, de cada 100 personas de 18 y más años lectoras de los materiales de MOLEC, 45 declararon haber leído al menos un libro, mientras que en 2015 lo hicieron 50 de cada 100 personas. Dicho artículo (INEGI, 2018) termina aseverando que, por los datos obtenidos, a mayor educación más libros y otros recursos que permitan seguir con el hábito lector y la adquisición de conocimiento.

Anteriormente se ha hablado de la lectura como un hábito de estudio, necesario para la incorporación de saberes de carácter académico e incluso como un hábito recreativo, a su vez se ha comentado sobre el papel que el escuchar música simultáneamente al desempeñar el acto lector ha jugado en la actualidad y lo que los estudiantes dicen pueden hacer con este tipo de prácticas. Sin embargo, es menester abordar dichas actividades desde un punto de vista más específico, es decir desde lo que son, actividades complejas.

Baddeley (1999) define la actividad compleja como aquella que demanda concentración máxima de la atención o que requiere la asignación de mayores recursos atencionales. Retomando a Ibáñez (2009), él asegura que el empleo simultáneo de la música con la lectura, es un hábito que no genera un aprendizaje en los sujetos puesto que provoca una interferencia frente a las condiciones de limitación y selectividad, las cuales son características del proceso atencional.

El autor plantea, que realizar dos actividades complejas tales como leer y escuchar música produce una interferencia en la atención y en la memoria lo cual generaría una nula capacidad de comprensión por parte de la persona que emplee este hábito, poniendo en relieve el carácter limitado y selectivo de la atención. (en el capítulo 5 se hablará de la relación entre memoria y atención con la lectura). En su análisis, Ibáñez (2009) concluye que, si el requerimiento de música como acompañamiento es necesario, se debería de optar por sonidos que no representen significado para los lectores, ya que el factor emocional puede verse implicado y generar aún más desestabilidad atencional.

2. ¿Qué es la lectura? La lectura como elemento de lenguaje, elemento cognitivo, su función y sus componentes

Se puede entender a la lectura como aquel proceso de transmisión de información cuyo objetivo es la comprensión y adquisición de conocimiento por parte del que está leyendo

(Fuenmayor y Villasmil. 2008). La lectura es un proceso de adquisición reciente para el ser humano (Cuetos, 2012), de tal manera que ésta no se encuentra programada en el cerebro, este proceso ha generado diversas concepciones respecto a las funciones que desempeña en la vida de aquellos que realizan la actividad de leer.

La lectura es un medio un medio para conocer, ya que en ella se imprime el uso de signos y de significados, lo antes mencionado es la base del inicio del proceso de comprensión de lo escrito, de ruta abajo hacia arriba (modelo Bottom-Up, más adelante se hablará de este). Permite la comprensión de las reglas lingüísticas para el uso de palabras y la adecuada expresión, así como el conocimiento de la realidad. Cuando se está leyendo el lector extrae el significado que está detrás del texto y éste lo relaciona con sus experiencias previas (Bustos,2010).

Colomer, 1997 nos dice que se entenderá a la lectura como un acto interpretativo que consiste en guiar una serie de razonamientos hacia la construcción de una interpretación del mensaje escrito a partir tanto de la información que proporciona el texto como de los conocimientos previos del lector. La interacción entre el lector y lo escrito proyecta un proceso dinámico y en constante desarrollo.

Como elemento del lenguaje y el lenguaje, como proceso cognitivo; la lectura ha sido descrita por dos rutas, las cuales llevan la información a las personas y permiten su comprensión. La ruta ortografía-significado y la ruta ortografía-fonología-significado. Durante el proceso de la lectura se encuentran involucrados otros procesos cognitivos tales como la atención, la percepción, la comprensión y la memoria. (Torres, 2003). Existen diversas operaciones que intervienen en el proceso de lectura, estas son:

- Reconocer, es decir comprender el significado de cada uno de los términos que se presentan.
- Retener, conceptos básicos, datos y detalles.

- Organizar, los significados de cada palabra aislada requieren de cierta o adecuada combinación en frases, párrafos, etc.
- Elaborar, durante el contacto con la lectura el lector se está planteando constantemente ideas y pensamientos referentes a lo que se está leyendo.
- Valorar, comprender destrezas como establecer relaciones causa-efecto, diferenciar lo verdadero de lo falso, separar los hechos de las opiniones.
- Interpretar, es la formulación de opiniones, predecir consecuencias, y obtener conclusiones. (Bustos,2010).

Anteriormente se mencionó que la lectura al ser un elemento de lenguaje y éste a su vez ser un elemento del proceso cognitivo que lleva a la comprensión de lo escrito (Torres, 2003), el cual se encuentra constituido por operaciones, elementos y recursos específicos. Al comprender esto, se podrá entender que todas las operaciones cognitivas relacionadas con la lectura requieren de un sustrato neuronal, es decir, de unas redes que conecten áreas del cerebro que en un principio estaban destinadas a otras funciones, como las visuales, las lingüísticas y las motoras (Cuetos, 2012).

Las operaciones cognitivas en la lectura, las cuales sirven para transformar los signos gráficos en sonidos o significados siguen un orden, el cual comienza por el procesamiento de estímulos visuales (identificación de las letras) seguido de la conversión de dichos estímulos visuales en estímulos lingüísticos (activación de los fonemas correspondientes a la o las letras) posteriormente se activan estímulos conceptuales (comprensión de los significados de las palabras formadas por las letras) y finaliza en la estimulación de elementos motores (pronunciación de los fonemas en voz alta), cuando la lectura no es en voz alta, los elementos motores no verbalizan y se mantiene en estímulos conceptuales. (Cuetos, 2012).

La percepción visual de las personas al momento de leer deberá ser óptima, es decir, sin ninguna alteración ya que de lo contrario pueden existir alteraciones en el momento de procesar la información (input) y generar que no exista una comprensión de los signos y

elementos por decodificar (output), lo cual nos permite obtener una comprensión total del texto. En el acto de leer, los ojos realizan unos movimientos llamados sácdas oculares; estos movimientos permiten que se puedan mover los ojos por toda la hoja y que se puedan observar todas las palabras, posteriormente, cuando se están fijando los ojos en una palabra, la imagen de la palabra recae en la fovea de la retina con mayor agudeza visual, de esta manera se podrán fijar palabras y obtener una comprensión de lo que se está leyendo e incluso poder anticipar o discriminar las palabras o letras continuas a la palabra de la oración o frase (Cuetos, 2012).

Es sabido que el tiempo promedio que un sujeto tarda en leer una palabra en voz alta es alrededor de 500 ms. De estos 500 ms, aproximadamente 100 ms se dedican al procesamiento de carácter visual, los siguientes 150 ms se dedican a la activación semántica y fonológica lo cual ocurre durante el proceso de transformación de estímulos visuales a estímulos lingüísticos, posteriormente los 250 ms restantes se dedican a la activación y ejecución de los estímulos motores para la pronunciación de las palabras. El tiempo promedio que tarda en leer de manera silenciosa un sujeto es sólo de 250 ms (solamente el proceso semántico) (Cuetos, 2012). Durante los primeros 60 ms de los 250ms que en total tarda un sujeto en leer una palabra la información que es extraída de ésta pasa a hacia las áreas corticales visuales y se inician los procesos léxicos que generan un reconocimiento, el cual ocurrirá aproximadamente entre los 100 y los 200 ms (Cuetos, 2012).

Para poder explicar cómo se llega al significado y pronunciación correcta de la palabra escrita se han creado modelos con planteamientos y vías distintas de interacción durante la lectura. Uno de ellos es el modelo dual o de doble ruta, propuesto por Coltheart (1981).

En este modelo se plantean 2 vías, nombradas vía subléxica y vía léxica (no semántica). La vía subléxica se caracteriza por transformar cada grafema que se encuentra en cada palabra en su correspondiente fonema, esto la convierte en una vía de menor velocidad en comparación con la vía léxica, pero con la capacidad de permitir la lectura de cualquier palabra, ésta genera la pronunciación de las palabras mediante un algoritmo que

aplica reglas de correspondencia grafema-fonema (Cuetos, 2012). Debido a la capacidad de ésta es posible que el lector pueda leer una pseudopalabra en caso de presentársele durante algún texto.

Por otro lado, la vía léxica es más rápida y tiene la capacidad de reconocer las palabras de manera directa. En comparación a la vía subléxica, la vía léxica activa todas las unidades de letra que forman la palabra de manera simultánea y no de manera individual, a lo que se le llama activación en paralelo, seguido de esto se produce la palabra en el léxico ortográfico y a su vez, la correspondiente representación léxico fonológica (Cuetos, 2012)

Más adelante, Coltheart elaboró el modelo dual de cascada, el cual no es más que una extensión de su primer modelo, en éste se elabora una tercera vía, que no es más que una separación de la vía léxica, cada división recibe el nombre de vía léxico-semántica y de vía no semántica, entre sí trabajan de igual manera hasta el léxico ortográfico y a partir de él, se activa la correspondiente representación semántica y posteriormente la representación fonológica (Cuetos, 2012).

Seidenberg y McClelland (1989) proponen el modelo conexionista o modelo de triángulo (buscar imagen). Obtiene dicho nombre debido a que éste considera 3 dominios representacionales en el proceso de la lectura, dichos dominios son: ortografía, fonología y semántica, los cuales se encuentran conectados de una manera triangular. En este modelo se plantea que no existe un léxico que represente las palabras, sino que la información sobre éstas se encuentra distribuida por la red, en los pesos de las conexiones entre unidades o nodos (Cuetos, 2012). Con lo anterior se entiende que aquellas palabras con uso más frecuente se reconocerán antes debido a un mayor procesamiento con anterioridad, cada vez que existe un procesamiento aumenta el peso de las conexiones. El modelo de triángulo en comparación con el modelo dual es un modelo más flexible o interactivo, mientras que el dual es más de tipo serial. El modelo de triángulo emplea la misma vía para las palabras y pseudopalabras, mientras que el dual emplea diferentes (Cuetos, 2012).

Ya se ha hablado de los modelos que dan una explicación de cómo se llega al significado y pronunciación de las palabras durante el proceso lector, enseguida se hablará del sistema que organizado integra los componentes o elementos de los cuales se han hablado con anterioridad (ortográfico, fonológico, léxico, semántico), es decir, se hablará del correlato neurológico de las áreas cerebrales implicadas en la lectura.

El sistema cortical de la lectura se puede dividir en tres sistemas. El sistema dorsal, el sistema ventral y el sistema anterior (Cuetos, 2012). El sistema dorsal comprende áreas cerebrales tales como la circunvolución temporal superior con el área de Wernicke y el lóbulo parietal inferior que incluye las circunvoluciones angular y supramarginal. La función de este es integrar la información visual con la fonológica y semántica, se cree que interviene en el procesamiento fonológico relevante para el aprendizaje de nuevas palabras (Cuetos, 2012).

Por otra parte, el sistema ventral comprende áreas como la occipitotemporal inferior y las circunvoluciones temporal media e inferior izquierda. La función del área occipitotemporal es la del reconocimiento ortográfico de las palabras. Esta área se ve mayormente desarrollada en aquellas personas que tiene mayor destreza lectora que los demás. Entre mayor destreza, de nota una mayor actividad en dicha zona (Cuetos, 2012). La función de las zonas temporales media e inferior izquierda son las encargadas del procesamiento semántico (Cuetos, 2012). Para finalizar, el sistema anterior comprende la circunvolución frontal inferior. Su función es la recodificación fonológica durante la lectura o toda aquella actividad que exija pronunciación de fonemas (Cuetos, 2012).

Cuetos (2012) considera que se han encontrado dos circuitos que unen las áreas cerebrales anteriormente descritas: circuito dorsal y circuito ventral. El circuito dorsal conecta la zona temporoparietal con el frontal izquierdo (área de broca). Éste tiene por función encargarse de procesar palabras desconocidas (Cuetos, 2012). Si lo situamos en los modelos de lectura anteriormente mencionados, equivaldría a la vía subléxica de conversión de grafema-fonema del modelo dual o conexión ortografía-fonología del modelo de

triángulo. Por otra parte, situándolo en los modelos de lectura, sería este equivalente a la vía léxico-semántica en el modelo dual o a la conexión ortografía- semántica en el modelo de triángulo.

A manera de cierre del presente capítulo se describen las bases neurológicas de la lectura para recordar los elementos cerebrales de ésta. Se ha encontrado que existe un incremento de materia gris en 5 regiones posteriores del cerebro en personas lectoras en comparación con los analfabetos, en el hemisferio izquierdo (Cuetos, 2012), estas son:

- Parte dorsal del lóbulo occipital, encargada del procesamiento de estímulos visuales.
- Circunvoluciones supramarginal y temporal del hemisferio izquierdo, encargadas del procesamiento fonológico.
- Circunvoluciones angulares y temporal media posterior, encargadas del procesamiento semántico.

3. Modelo Bottom-Up y Top- Down

Con anterioridad se hizo mención de un modelo que explica cómo da comienzo el proceso lector en la cognición del humano, este modelo ha sido nombrado como Bottom- Up (Gough, 1972). El modelo Bottom-Up es un modelo atencional según el cual se parte de los sentidos, para así, poder extraer de los signos gráficos la información (Cuetos, 2010). Palmer (1999) lo describe como una serie de procesos que toman un nivel menor en representación como input y crea o modifica a nivel mayor de representación como output.

El modelo Bottom-Up es un modelo atencional pasivo y automático, el cual está asociado por la saliencia del estímulo y dirigido por el contenido emocional o por las experiencias previas de la persona, es decir, está determinado por las propiedades de las características presentes en el entorno (Theeuwes, 2010). Una definición semejante es la

elaborada por Katsuki y Constantinidis (2014) los cuales se refieren a él como la guía de atención puramente por factores impulsados externamente, estímulos que son destacados debido a sus propiedades inherentes en relación con el fondo.

En el proceso de la lectura, este modelo integra las teorías que consideran a ésta como un proceso secuencial y jerárquico, este proceso comienza cuando se identifican y se centra la atención en las unidades llamadas grafías que configuran las letras, para posteriormente en un sentido ascendente atender a unidades más amplias como palabras, frases, párrafos o el texto completo, todo esto a través de un proceso que va en aumento (Solé, 1987).

Dirección General de Bibliotecas de la UPAQ

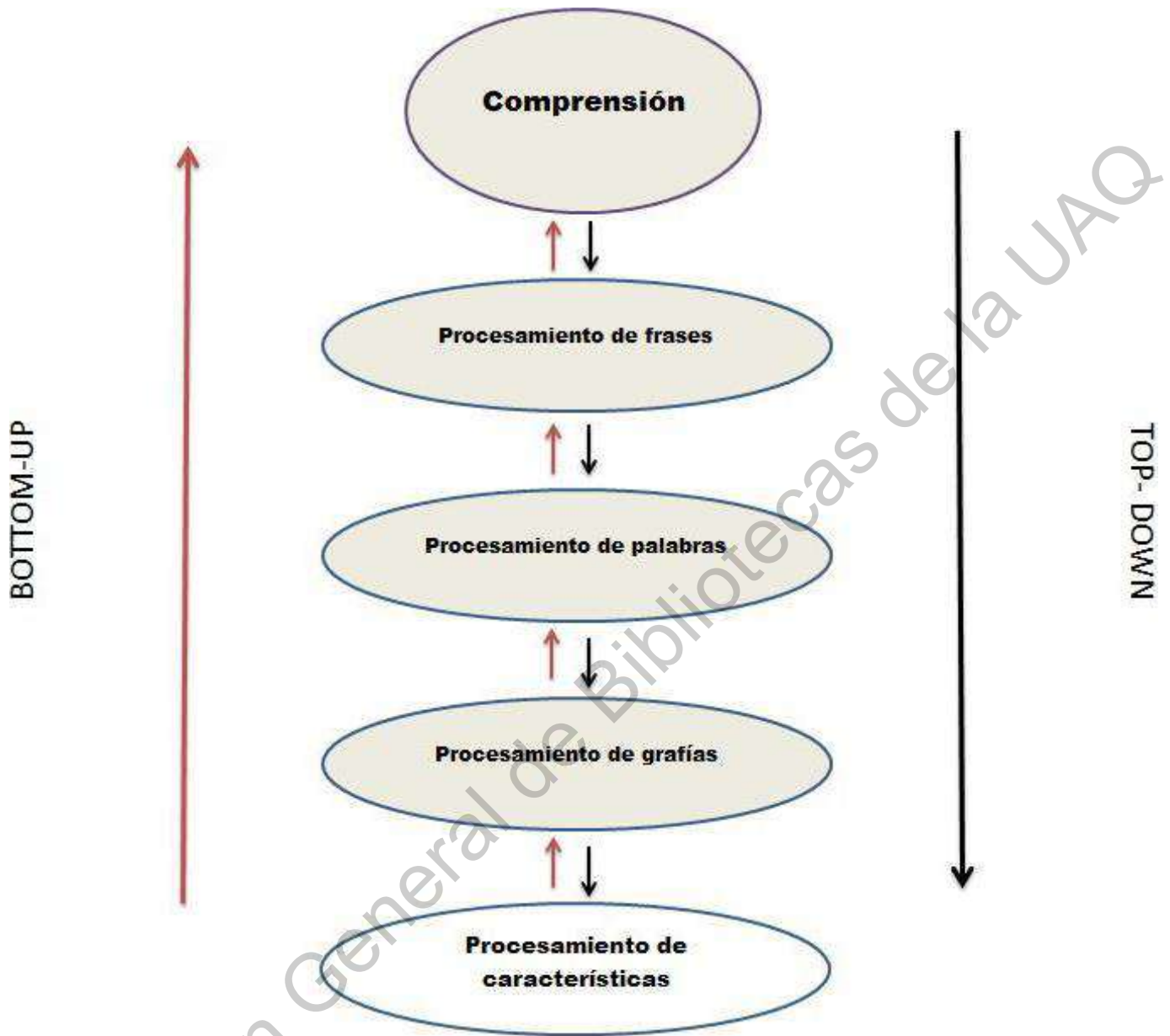


Figura 1. “Modelo Bottom-Up y Top Down”. El modelo Bottom-Up parte del procesamiento de las características más generales del texto hasta llegar a la comprensión del mismo con todos los saberes y conocimientos previos del lector. El Modelo Top-Down parte del conocimiento previo del lector para dar significado a lo que se está leyendo. Basado en Gough , 1972 y Smith, 1983.

Por otra parte, existe un modelo llamado Top-Down (Smith, 1983), el cual, al igual que el modelo Bottom-Up, es de carácter atencional. Éste busca palabras o frases globales, y después se realiza un análisis de los elementos por los cuales está compuesto (Cuetos, 2010). Palmer (1999) se refiere al Top-Down como el proceso que opera en la dirección opuesta al Bottom-Up, es decir, tomando un mayor nivel de representación como input y produciendo o modificando a un menor nivel de representación como output, Theeuwes (2010) sostiene que éste se encuentra completamente bajo el control de las intenciones del observador y, por ende, es un proceso volitivo activo. La Figura 1 describe el sentido de cada uno de los modelos de procesamiento de la información antes mencionados.

Desde el punto de vista de este modelo, el lector imprime sus conocimientos previos para poder generar un significado a lo que está leyendo. Katsuki y Constantinidis (2014) lo definen como la guía de atención interna basada en conocimiento prioritario, planes voluntarios y metas en proceso, mientras que Melloni et al (2012) lo describe como la influencia de nuestras metas internas en la selección de estímulos.

Solé (1987) plantea que el modelo Top-Down comienza cuando el lector genera una hipótesis sobre alguna unidad del discurso escrito, el procesamiento del texto a niveles inferiores se encuentra bajo el control de procesos inferenciales de nivel superior. El procesamiento de Top-Down, al igual que Bottom-Up es de carácter unidireccional y jerárquico, la diferencia reside en que el sentido de éste es de carácter descendente. Otto (citado en Solé, 1987) señala que el lector es aquel que crea el texto, más que alguien que lo analiza, dándole más importancia a la información que la persona le da al texto (conocimientos, experiencias previas) que lo que el texto aporta a la persona.

Mediante técnicas de neuroimagen se ha demostrado que a nivel corteza el modelo Top-Down presenta señales de actividad en zonas particulares, más específicamente en las áreas del lóbulo parietal inferior (IPL) así como en las zonas medias a lo largo del precúneo. Por otra parte, las señales de actividad del modelo Bottom-Up se presentan en las

zonas referentes a la unión temporoparietal (TPJ) (Yantis et al, 2002; Giesbrecht et al., 2003; Liu et al., 2003; Yantis y Serences, 2003. Citados en Shomstein, 2012). Es sabido que diversas áreas del cerebro trabajan en conjunto para realizar cierta acción o procesos, en la Figura 2 se puede observar la localización de dichas áreas, de esta manera, para los modelos Bottom-Up y Top-Down existen locaciones compartidas las cuales son el cortex frontal ventral (VFC); los campos oculares frontales (FCF); la unión inferiofrontal (IFJ) y el giro inferiofrontal (IFG) (Corbetta y Shulman, 2002, 2011; Serences et al., 2005; Asplund et al., 2010; Diquattro y Geng, 2011. Citados en Shomstein, 2012).

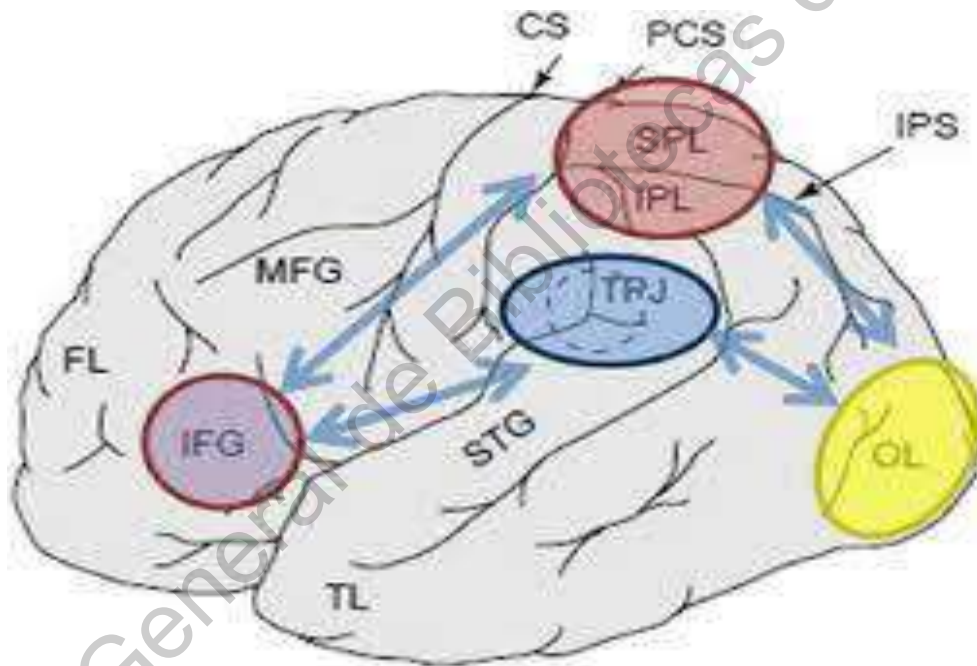


Figura 2. “Zonas cerebrales en dónde se muestra actividad de los modelos Bottom-Up y Top-Down”. El lóbulo inferior parietal (IPL) y el lóbulo superior parietal (SPL) pertenecen a las zonas en donde se muestra actividad atencional de arriba hacia abajo (Top-Down). La unión temporoparietal (TPJ) es la zona en la cual se muestra actividad atencional cuando ésta es un proceso de abajo hacia arriba (Bottom-up). El giro frontal inferior (IFG) así como la unión inferior frontal (IFJ) son zonas en las cuales convergen estímulos atencionales de ambos modelos. Tomado de: Shomstein, 2012.

Para finalizar se mencionará que, en 1987, Solé propuso un tercer modelo que explica el proceso lector en la cognición humana, éste recibió el nombre de modelo interactivo. El modelo interactivo expuesto por Solé (1987) no es más que una intervención de manera coordinada, simultáneamente e interactuante, de procesamientos de la información en sentido ascendente y descendente, es decir, una interacción entre modelo Bottom-Up y Top-Down.

4. Memoria de trabajo u operativa, atención y su interacción con la lectura: modelo de Baddeley.

Memoria de trabajo es el término que se ha usado para designar un sistema que no se limita a almacenar información temporalmente, sino que también la manipula, permitiendo así la realización de actividades complejas, como razonar, aprender y comprender (Baddeley, 1999; Ding, Gray, Forrence, Wang, Huang, 2018), la lectura es también considerada una actividad compleja, se puede recurrir a la metáfora del ordenador para poder comprender en mayor medida la implicación de la memoria de trabajo; viendo al disco duro como la memoria de largo plazo y la memoria RAM como la memoria de trabajo u operativa (Smith y Kosslyn, 2008).

Ante estímulos de carácter auditivo se cree que el sistema de memoria aprovecha la presencia de señales prosódicas, el ritmo natural del habla y que ésta aclara sus significados separando en frases coherentes la secuencia continua de sonidos que componen el flujo normal del habla (Baddeley y Logie, 1999). Si a un sujeto se le presentaran estímulos que contengan componentes del habla mientras se lee, la memoria de trabajo tendría que entrar en acción reteniendo la información que se está leyendo y a su vez la que se está escuchando.

El término de memoria de trabajo o memoria operativa surge en el año 1960 gracias a Miller, Galanter y Pribram, desde aquel momento se han realizado experimentos e investigaciones por diversos autores que han contribuido al desarrollo del conocimiento que se tiene al respecto de la memoria, su estructura, sus funciones y los medios por los cuales se

emplea la información. Sin embargo, fueron Atkinson y Shiffrin quienes en 1968 elaboraron un modelo que explicaba la estructura de la memoria humana. Ellos definen a la memoria de trabajo como la responsable de seleccionar y poner en marcha estrategias del repaso y en general de servir como espacio global de trabajo (Atkinson y Shiffrin, 2018).

Por otro lado, Baddeley y Hitch durante 1974 elaboran un modelo multicomponente de memoria de trabajo, el cual es el elemento central del presente capítulo. Este modelo consta en su primer momento de 3 componentes (1974) hasta que fue elaborado un cuarto por Baddeley en el año 2000, la Figura 3 muestra cómo se organiza este. Los primeros tres componentes son:

- El Bucle fonológico, el cual tiene por función mantener secuencias de elementos acústicos y relacionados con el habla.
- La agenda visoespacial, ésta realiza una función parecida al Bucle fonológico, pero con elementos y secuencias codificadas visual y espacialmente.
- Ejecutivo central, este componente es aquel que controla todo el modelo. Es un sistema de carácter atencional de capacidad limitada que selecciona y manipula material en los subsistemas (o componentes), actuando como un controlador que gestiona toda la actividad.

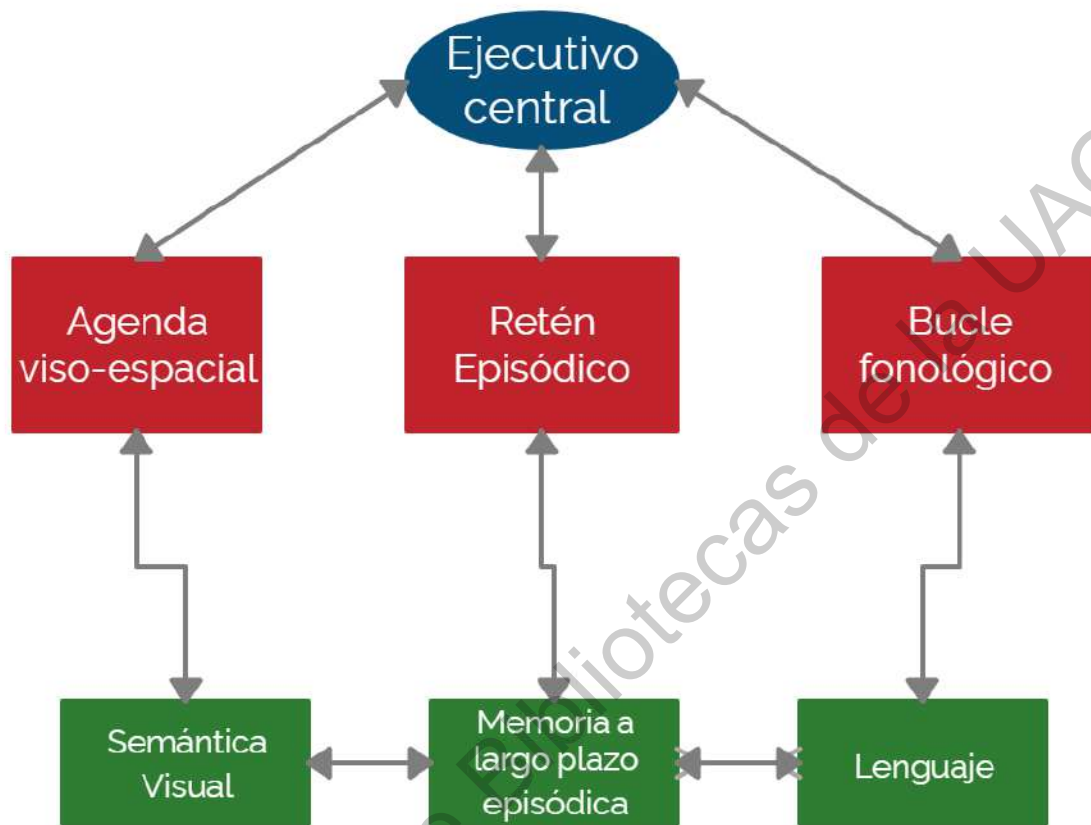


Figura 3. Modelo elaborado por Baddeley en el 2000 de la memoria de trabajo multi componente. En este se especifican las conexiones a la memoria a largo plazo y se añade el retén episódico. Tomado de: Baddeley, 2000

El Bucle Fonológico ha sido investigado en mayor medida debido a que gran parte de la cognición del día a día, parece basarse en esta función cognitiva (Smith y Kosslyn, 2008). Este componente explica un amplio abanico de resultados experimentales utilizando un modelo simple que asume un almacén temporal y un proceso de repaso verbal (Baddeley, Eysenck, y Anderson, 2010) o bien podría entenderse como aquel que implica un oído de la mente, como una voz de la mente que repite los elementos cuando estos son repasados (Smith y Kosslyn, 2008). Su función es la de incrementar la amplitud de memoria en dos o tres elementos en la tarea de repetir números (Baddeley, Eysenck y Anderson, 2010), también se cree que está involucrado en la adquisición del lenguaje, que facilita la adquisición de

gramática y probablemente, también de la lectura (Baddeley et al., 1998). Este componente se encuentra dividido a su vez en dos subcomponentes: el almacén fonológico y el ensayo o giro articulario (Baddeley, Eysenck y Anderson, 2010). El almacén fonológico es un subcomponente en el cual el material se codifica mediante un rastro que desaparece en cuestión de segundos (Baddeley, Eysenck y Anderson, 2010).

El ensayo articulario o giro articulario es el subcomponente del ciclo fonológico que se ve empleado incluso cuando un estímulo es de carácter visual y éste, en su proceso, es capaz de mantener ítems en el almacén fonológico bajo un proceso de repetición sub-vocal (Baddeley, 2019). Se ha observado que las personas que han participado en diversos experimentos de carácter psicológico con frecuencia se sirven de la codificación verbal a manera de ayuda en el desarrollo de la tarea.

La Agenda visoespacial ha sido el componente al cual le han destinado menos interés e investigaciones, sin embargo, su carácter es importante para la atención y ejecución de actividades complejas. Este componente es un conjunto de representaciones en la matriz visual, de igual manera se ha observado que las imágenes puramente visuales pueden servir también de ayuda en el recuerdo verbal, lo cual genera una interacción entre componentes (Baddeley, 1999), este componente es el encargado de todo el procesamiento visoespacial.

Dentro de las diversas imágenes que se pueden crear dentro de este componente se encuentran las imágenes auditivas, elaboradas a partir de estímulos de carácter auditivo, pero con una representación espacial o de imagen, sin embargo, se ha observado una reducción de viveza de las mismas a partir de una tarea de supresión articularia durante experimentos psicológicos. Una imagen vívida, según Baddeley y Logie (1999), es aquella que tiene el potencial de recuperar detalles sensoriales, cuando los detalles dependen de la memoria a corto plazo, el bucle fonológico y la agenda visoespacial establecen límites de esta información y, por consiguiente, el nivel de viveza de la imagen.

En un intento de síntesis de lo anteriormente comentado se dirá que las imágenes visuales reflejan el funcionamiento de la agenda visoespacial mientras que las imágenes auditivas reflejan el del bucle fonológico (Baddeley y Andrade, 2000).

Por último, el tercer componente denominado ejecutivo central se entiende como aquel que dirige a la memoria de trabajo, es un controlador atencional más que un sistema de memoria. Los autores Norman y Shallice (1986) proponen que opera de 2 maneras o modos de control distintos:

- Automáticamente, basado en hábitos existentes (tal como conducir).
- Como un ejecutivo atencionalmente limitado.

Una de sus funciones más importantes es el foco atencional, esto no es más que la capacidad de dirigir la atención hacia la tarea en curso Baddeley, y Logie, (1999), otra función de este componente es la atención dividida entre 2 o más tareas Baddeley, y Logie, (1999). Ante el carácter limitado y la presentación de conflictos sin resolución automática o situaciones novedosas, el ejecutivo central cuenta con un subsistema de carácter emergente que se ve activado denominado SAS, sistema atencional supervisor. Éste es capaz de intervenir, bien a favor de una de las opciones competidoras o activando estrategias para buscar soluciones alternativas.

Al inicio del presente capítulo se habló sobre un cuarto componente elaborado por Baddeley durante el 2000, dicho componente se ha denominado como retén episódico. Éste surge debido a la pregunta de ¿cómo interactúan la memoria de trabajo con la memoria a largo plazo? por lo cual se han explicado diversas funciones para poder responder a dicha pregunta. El retén episódico (Baddeley, A., Eysenck, y Anderson. 2010). es un centro de proceso pasivo, ejemplificando a éste con una pantalla en la que se proyecta información procedente de fuentes muy distintas pero cuyo proceso activo de integración operaría fuera de la pantalla (Baddeley, Eysenck, y Anderson. (2010) Los autores Daneman y Carpenter (1980) consideran una característica definitoria de la memoria de trabajo a la simultaneidad de los procesos de almacenamiento y procesamiento. Dentro de los modelos que existen y de

los antes mencionados se ha sugerido que tan solo un subconjunto de la memoria de trabajo se experimenta de manera consciente (Cowan, 1995).

Frente a lo comentado en el actual capítulo se podrá considerar al modelo de Baddeley como un elemento limitado pero flexible que emplea recursos atencionales para controlar los estímulos de carácter visual y auditivo los almacena y procesa ya que de esta manera podrá traducirlos en información para la realización de tareas complejas, como la lectura o escuchar música, dando una posible explicación a la interferencia que de éstas pudieran suscitarse, tal es el caso de la escucha de música simultánea a la lectura, ésta última se ve afectada debido al carácter limitado del modelo.

5. El papel de la atención en la memoria de trabajo.

Para poder comprender como la relación entre la memoria de trabajo y la atención permiten la lectura es menester conocer qué son los recursos atencionales y algunos tipos de atención. Los recursos atencionales son el esfuerzo mental o cantidad de recursos disponibles para poder llevar a cabo una tarea cognitiva, siendo estos sensibles al grado de complejidad de una tarea (Salthouse, Rogan y Prill, 1984 en Trejo, y Cansino, 2011). Es así como diversos recursos atencionales son utilizados en las tareas cotidianas realizadas por las personas, existen varios tipos de atención, entre ellos la atención selectiva.

La atención selectiva es una capacidad cognitiva que permite procesar información relevante mientras se suprime a la irrelevante, la cual puede estar presente simultáneamente en el campo visual o auditivo, sin embargo, se ha observado que con frecuencia la persona no puede ignorar en su totalidad la información irrelevante (Ballesteros, 2014). Lin y Yeh (2014) comentan que la atención selectiva es un elemento crucial en nuestras tareas y actividades diarias y ponen como ejemplo el momento en que las personas manejan, es necesario concentrarse en los señalamientos, los peatones, la distancia del carro con el frente, conocer si hay espacio suficiente para poder realizar un cambio de carriles y demás elementos para poder manejar de manera adecuada, otro ejemplo que nos permite comprender la

atención selectiva es el de busca un número específico dentro de un grupo de números al azar y sin orden alguno.

Lin y Yeh (2014) puntualizan que la habilidad de controlar la prioridad de procesamiento de información sin interferencia de tareas con estímulos irrelevantes es importante para funciones cognitivas más complejas, como lo es aprender, razonar y tomar decisiones.

También se sabe que las personas pueden dividir su atención de modo que puedan hacer más de una cosa al mismo tiempo, adquiriendo destrezas y desarrollando rutinas automatizadas que permiten la realización de tareas diarias sin prestar mucha atención (Fuenmayor y Villasmil. 2008), como pueden ser conducir un auto, ir de compras, cuando se realiza una caminata, cuando se escribe en computadora o incluso en algunos trabajos, tales como ser piloto o call centers, sin embargo, el realizar estas actividades no está exento de no generar interferencia y que ésta a su vez reduzca la eficiencia de las otras actividades realizadas (Rill et al 2018). Esta atención recibe el nombre de atención dividida.

Diversos estudios (Anderson et al 1998; Anderson et al., 2000; Baddeley et al 1986; Light y Prull, 1995; Nyberg et al 1997; Park et al 1989) han observado que la atención dividida se ve afectada durante el proceso de codificación de información, esto debido a una limitación de recursos atencionales en la ejecución de la memoria , generando que en la recuperación de información, ésta se vea alterada en tareas que se consideren complejas o demandantes, no obstante si en el proceso de recuperación de información existe una disminución en los recursos atencionales , la información no se ve tan afectada .También se sabe que en adultos mayores la demanda de recursos atencionales es mayor en el proceso de codificación y recuperación de información en comparación con los jóvenes (Nyberg et al 1997; Anderson, et al 2000)

6. Factores que interfieren en la comprensión lectora.

Hay que entender a la comprensión lectora como “el proceso constructivo que a partir de ciertos datos actuales (input) e información previa disponible en la memoria, tiene como objetivo llegar a una interpretación de aquellos” (Parodi, 1999 en Fuenmayor & Villasmil. 2008).

Diversos factores pueden interferir en la comprensión lectora: como la limitación o las limitaciones de los procesos cognitivos, de la memoria de trabajo y de la atención; el efecto de longitud de la oración en la memoria de trabajo, es decir, que entre más larga sea la oración que se está leyendo más se dificulta la retención de la misma por parte de la memoria de trabajo. (Ding, Gray, Forrence, Wang, Huang. 2018); las dificultades relacionadas con los procesos léxicos, estos son esenciales para poder obtener una comprensión plena de un texto, cuando un proceso léxico no tiene cierto grado de automatización es complicado poder centrar la atención en la comprensión de lo que se lee, por lo tanto no hay una buena lectura, el conocimiento previo que tenga el lector sobre lo que se lee puede interferir en su comprensión facilitándola o complicándola y por último las dificultades en el proceso de supresión , este proceso consiste en la eliminación de lo irrelevante para utilizar sólo lo que es relevante de un texto para una comprensión más óptima y global de lo que se está leyendo(López, 2010).

7. Potenciales relacionados con eventos (PRE)

Para poder comprender el proceso de la actividad lectora o comprensión lectora existen métodos que brindan información significativa sobre los procesos cognitivos que llevan a la ejecución de dicha actividad. A continuación, se hablará de uno de esos métodos llamado potenciales relacionado con eventos (PRE).

Los PREs son una manifestación de la actividad eléctrica cerebral que se registra sobre el cuero cabelludo, estos se obtienen del electroencefalograma (EEG) continuo, y se pueden definir como fluctuaciones de voltaje que ocurren en respuesta a ciertos estímulos o

tareas cognitivas, como las que se llevan a cabo en la lectura, y se considera que reflejan la actividad neuronal durante ese proceso (Beres, 2017). Son una herramienta de carácter no invasivo que por su alta resolución temporal permiten medir fenómenos lingüísticos que según los modelos neuropsicológicos existen durante los procesos de la lectura. (Durand et al., 2004; Beres, 2017).

Los PRE se representan en un plano cartesiano, con el tiempo en milisegundos en el eje X y la amplitud en microvoltios en el eje Y, y son una serie de ondas generalmente de pocos microvoltios de amplitud, dichas pueden ser positivas o negativas y se nombran dependiendo de sus características las cuales son, polaridad, latencia, distribución o localización. Estos son clasificados en endógenos y exógenos. (Durand et al., 2004). Cada onda es llamada “componente” y se le puede relacionar con un proceso cognitivo específico (Beres, 2017).

Los potenciales exógenos son componentes tempranos de una latencia corta (menores de 60 a 80 ms) mientras que los endógenos son componentes tardíos con latencia larga y son altamente sensibles a cambios psicológicos del sujeto. (Durand et al., 2004). Dentro de los potenciales catalogados como endógenos podemos encontrar el potencial N400, el cual está relacionado con el procesamiento de los aspectos semánticos del lenguaje, y es llamado N400 debido a que su polaridad es negativa y presentación en una latencia de 400ms. En el proceso de la lectura, las palabras precedidas por palabras relacionadas semánticamente se reconocen más rápido y con mayor precisión que las palabras anteceditas por otras que no guardan relación. (Balderas,2006).

El componente P600 es de una polaridad positiva que aparece con una latencia de 600 milisegundos ante incongruencias sintácticas del lenguaje, y podría ser un indicador de la comprensión lectora. Nuño et al. (2010) confirman que el componente P600 se muestra cuando se presenta una anomalía sintáctica en lo leído. También se sabe que este componente refleja un proceso de reanálisis de toda la oración recientemente leída, pues la detección de un error sintáctico requiere que el lector haya comprendido toda la oración.

El componente P600 parece reflejar un proceso de memoria de trabajo verbal, y dado que esta memoria es limitada, si su capacidad se sobrecarga, el componente P600 no aparecerá, reflejando que el lector no comprendió la oración y por lo tanto no puede detectar un error de sintaxis en ella (Avecilla et al. 2003; Hohlfeld et al., 2019).

Se puede asegurar, que el potencial N400 es evocado ante incongruencias semánticas y el P600 es evocado ante incongruencias sintácticas.

8. Efectos de la música en la conducta humana y la cognición.

La música es un elemento cultural que se encuentra presente en todas las sociedades, durante el paso del tiempo, ésta ha tenido diversos usos, tanto para entrenamiento como herramienta de rehabilitación en una intervención clínica, en terapia tanto física como emocional.

Diversos son los efectos que la música tiene en la conducta humana, existe música que provoca sueño o que permite un estado cortical propicio para la plasticidad cerebral e incluso la reorganización del sistema nervioso, es decir, estimula las sinapsis que generan serotonina, melatonina y neurotransmisores GABA. (Aguilar, F. 2006).

El interés por la música en procesos como la lectura, la memoria, la atención, etc. ha generado investigaciones como la realizada por Woo, E. y Kanachi, M. (2005) en la cual su objetivo era saber los efectos que el tipo o género de música, así como el volumen en que esta se escucha causa en la memoria, ellos aseguran que la música puede despertar un estado de “arousal” o no. Ellos encontraron que el género no afectaba significativamente en la memoria pero que sí lo hacía el volumen con el que se escuchaba a la música.

Por otra parte, Etaugh y Michals (1975). Encontraron que los sonidos que no fuesen familiares a la persona son potencialmente más distractores que los familiares incluso en volúmenes iguales.

Proverbio et al (2015), realizaron un investigación sobre los efectos de la música de fondo en la memoria episódica y las respuestas automáticas, los investigadores encontraron que cuando la música se encuentra cargada de emoción permite el mejoramiento de la memoria, sobre todo en tareas de retención de elementos, de igual manera se observa beneficios en el comportamiento motor y en la relajación de los sujetos que intentan concentrarse, a diferencia de otros autores que consideran a la música como un bloqueo de la comprensión lectora, ellos consideran que cuando la música genera una rostros a diferencia de sonidos externos como la lluvia o música alegre.

JUSTIFICACIÓN

Durante el proceso de aprendizaje y adquisición de conocimiento las personas emplean diversas alternativas para facilitar la consolidación de información que se encuentran analizando. Específicamente en el ámbito educativo los estudiantes atraviesan dicho proceso, por el cual se verán en la necesidad de implementar alternativas que les permitan optimizar los recursos cognitivos que los lleven a una adquisición de conocimiento, dichas alternativas recibirán el nombre de hábitos de estudio. El empleo de los hábitos de estudio varía respecto a cada individuo, debido a que cada uno tiene formas diversas que lo llevan al aprendizaje. En la actualidad se ha notado un incremento en la producción y empleo de recursos tecnológicos, tales como reproductores de música o dispositivos móviles inteligentes, los cuales generan una mayor inmersión de las personas a estímulos auditivos y visuales, los estudiantes por su parte y haciendo empleo de los nuevos recursos tecnológicos han generado nuevos hábitos de estudio que utilizan a los estímulos auditivos (música, ruido de tv, etc.) como pieza fundamental en su adquisición de información. Los estudiantes

comentan que, durante la lectura o el estudio de algún elemento educativo, como por ejemplo un examen, la música les permite una optimización de los recursos cognitivos que se emplean para llevar a cabo la acción de estudiar para el examen o leer información que les expanda su conocimiento educativo. (Ibáñez, 2009; Becerra, 2009; Perona et al, 2014)

Esta tesis pretende dar cuenta de este hábito de estudio utilizado por los estudiantes, es decir, el empleo de la música simultáneo a la tarea de lectura, sobre las consecuencias que genera dicha práctica en el procesamiento de la información de la lectura, al mismo tiempo que se analiza la actividad cerebral. Esto nos permitirá saber si los recursos cognitivos que se emplean para analizar la información leída se ven limitados durante la realización de ambas actividades.

Los resultados de la tesis podrán pues, contribuir a la generación de propuestas de estrategias educativas y de estudio para los alumnos, las cuales se encuentren libres de interferencias que generen alteraciones cognitivas.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido al crecimiento tecnológico que se ha formado durante el siglo XX respecto a la electrónica del sonido y del entretenimiento ha generado una mayor accesibilidad al uso de éstos, lo cual ha permitido que los estudiantes realicen actividades de aprendizaje haciendo uso simultáneo de estas tecnologías (Ibáñez, 2009). La música siendo el elemento que más se ha visto beneficiado con el crecimiento electrónico del sonido, ha sido empleada durante el estudio o en momentos donde la lectura esté presente con mayor frecuencia, es decir, mientras que los estudiantes se encuentran desempeñando la actividad compleja de leer, la cual requiere de atención y memoria, generando en éstos un hábito de estudio que pareciera no tener un beneficio académico. En los antecedentes se plantea que la música cantada o con letra tiende a producir interferencia en la comprensión de la lectura, debido a que existe un límite en los recursos que se encuentran disponibles en los procesos cognitivos, sólo una

parte de la información es procesada mientras que la restante se ve deteriorada a manera que entre más complejo sea el estímulo que se le presente al estudiante posiblemente se verá un mayor deterioro en la ejecución cognitiva. (Proverbio et al., 2015).

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

Preguntas de investigación:

- ¿El procesamiento de la información durante la lectura reflejado en el componente P600 disminuye cuando el lector universitario se encuentra escuchando canciones en su lengua materna a comparación de cuando escucha canciones en una lengua que no habla?
- ¿El componente P600 se verá más afectado por la música cantada en la lengua materna o más afectado por la música cantada en una lengua que se desconoce cuándo el lector universitario se encuentra leyendo frases más largas?

Hipótesis

- El procesamiento de la información durante la lectura disminuye cuando el lector se encuentra escuchando canciones (piezas musicales con letra) en su lengua materna a comparación de cuando escucha una canción en un idioma que no habla, lo que se reflejará en una menor amplitud en el componente P600.
- El componente P600 será de menor amplitud cuando el lector se encuentra escuchando canciones en su lengua materna y leyendo frases largas a comparación de la lectura en frases cortas.

Objetivos

Conocer si existe interferencia cognitiva cuando un estudiante está leyendo mientras escucha música, en un idioma desconocido (inglés) y en su idioma materno (español).

Conocer si la longitud de la oración que se lee afecta mientras se escucha música en una lengua materna y en una lengua de la cual no se tiene conocimiento.

Metodología

Material y método

La investigación realizada es de enfoque cuantitativo,

El alcance de la investigación es: Correlacional, debido a que se determinó la relación existente entre variables, en este caso la actividad compleja de leer y la actividad de escuchar música con letra en inglés y con letra en español.

El diseño de la investigación es: experimental

Población

La población a la cual se dirigió la presente investigación fue a estudiantes universitarios de 18 a 25 años de edad, con nivel de lectura normal para su edad, sin ninguna alteración cognitiva. La muestra constó de 20 estudiantes mujeres y hombres universitarios y fue definida de manera no probabilística, por muestreo por conveniencia. Fueron retirados un total de 7 participantes debido a que no cumplieron con los criterios de inclusión a la muestra o porque se encontró mucho ruido en los electroencefalogramas y fue imposible analizar sus datos, obteniendo una muestra final conformada por 10 mujeres y 3 hombres, dejando un total de 13 participantes dentro de la investigación.

Criterios de inclusión de la muestra:

- Ser estudiante universitario
- Diestros
- Tener el español como lengua materna
- No saber inglés o hablarlo en su nivel más básico
- No ser músicos o no tener más de 6 meses tocando un instrumento.
- Niveles de audición normales
- Visión normal o corregida
- Ser lector por obligación o por gusto.
- Ser un estudiante universitario de Querétaro
- Haber sido informado de cómo sería su participación en la investigación y haber aceptado participar.

Criterios de exclusión

- Ser bilingües
- Tocar algún instrumento musical
- Presentar alguna alteración cognitiva o deterioro y trastornos de lenguaje. Lo anterior es observable gracias a la prueba WAIS- I.

Instrumentos utilizados

Previo al estudio fueron aplicados los siguientes instrumentos:

Cuestionario de inclusión

Este cuestionario tuvo por objetivo conocer si los participantes cuentan con los criterios de inclusión necesaria para pertenecer a la muestra, así como de mostrar el conocimiento de cada uno de los participantes por las canciones que sirven como estímulos auditivos durante el paradigma (anexo 1).

Consentimiento informado

El consentimiento informado tuvo el objetivo de dar a conocer a los participantes que la información personal brindada para la investigación será estrictamente confidencial, así como el derecho de pedir información al respecto de la investigación en curso. También se deja en claro que la investigación no genera un beneficio personal, sino que el objetivo es la obtención de un mayor conocimiento acerca del proceso de la lectura. Se especificó que no se les serían entregados resultados debido a que la investigación no es diagnóstica. Se informó también a los participantes en qué procedimientos participarían, la explicación de los mismos y la aclaración de que no implicaban ningún daño y que se podría retirar de la investigación en cualquier momento si cambiaba de opinión (anexo2)

Posterior a la aplicación del paradigma se aplicó la siguiente prueba:

WAIS IV (Escala de Inteligencia de Wechsler para Adultos)

La prueba tuvo por objetivo determinar que los participantes no tuviesen problemas en la comprensión, así como en la memoria de trabajo. Es un instrumento clínico de aplicación individual que evalúa la inteligencia en personas de 16 años a 90 años, 11 meses. (anexo 3) Proporciona puntuaciones compuestas que representan el funcionamiento intelectual en áreas cognoscitivas específicas y una puntuación compuesta que representa la escala de la capacidad intelectual general. Las áreas cognitivas que evalúa esta herramienta son: memoria de trabajo, comprensión verbal, velocidad de procesamiento y razonamiento perceptivo. Para el uso de esta investigación sólo fueron aplicadas las pruebas de las áreas correspondientes a

memoria de trabajo y comprensión verbal. La Figura 4 muestra las sub escalas que comprenden la prueba WAIS-IV.

Memoria de trabajo

Dígitos: esta prueba se divide a su vez en otras tres, las cuales se aplican por separado (dígitos de orden directo, dígitos de orden inverso y dígitos en orden creciente).

–Aritmética: la persona debe resolver mentalmente una serie de problemas aritméticos planteados por el experimentador de forma oral.

Comprensión verbal

Semejanzas: se presentan dos palabras que representan dos conceptos u objetos comunes. La persona debe explicar en qué se parecen.

Vocabulario: en esta prueba hay dos tipos de ítems. En los visuales la persona debe nombrar el objeto que aparece representado en la imagen, mientras que en los verbales debe definir cada una de las palabras que el experimentador le va indicando y presentando de forma escrita simultáneamente.

Información: el experimentador realiza una serie de preguntas acerca de conocimientos generales que la persona debe ir respondiendo.



Figura 4. Sub escalas que comprenden la prueba WAIS- IV. La escala total se encuentra dividida a su vez en 4 sub escalas correspondientes a las áreas que evalúa dicha prueba, las cuales son: comprensión verbal; razonamiento perceptual; memoria de trabajo y velocidad de procesamiento. “Tomada de: Wechsler, D. (2012). Escala de Inteligencia de Wechsler para Adultos, 4ª Edición”

TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LOS PRES

Registro del EEG

El registro del EEG se realizó colocando una gorra ElectroCap para los universitarios, equipada con los electrodos del sistema internacional de registro 10/20: Fp1, Fp2, F3, F4, F7, F8, C3, C4, Fz, Cz, Pz, T3, T4, T5, T6, P3, P4, O1, O2. Las referencias serán los lóbulos auriculares con electrodos cortocircuitados. La Figura 5 muestra cómo se distribuyen y se ubican las referencias y cada uno de los electrodos de acuerdo al sistema 10/20. El tiempo de muestreo fue de 5 mseg (una muestra cada 5 mseg), y el filtro de banda fue entre 0.2 y 60 Hz. La edición se realizó fuera de línea, y los PREs se obtuvieron promediando ventanas de 1 segundos sincronizadas con la presentación de los estímulos. La toma del registro se realizó con el sistema Registro de Psicofisiología de Neuronic.

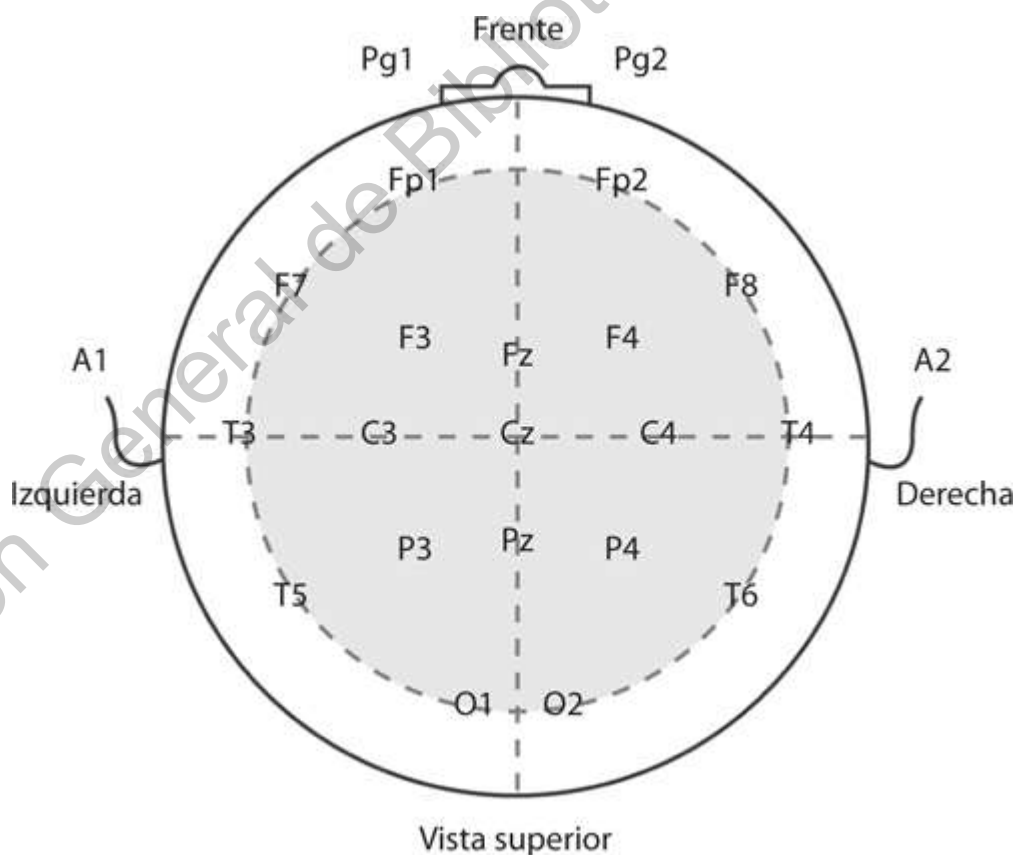


Figura 5. Mapa de electrodos y su distribución (ubicación de acuerdo al sistema 10-20).

PRESENTACIÓN DEL PARADIGMA EXPERIMENTAL

La investigación estuvo dividida en 4 momentos:

La primera etapa consistía en una evaluación inicial a los participantes mediante una encuesta.

La segunda etapa trató en explicar a los participantes y obtener el consentimiento informado con la intención de que los participantes supieran al respecto de qué iban a realizar y cómo, durante las siguientes 2 horas aproximadamente.

La tercera etapa consistió en que los participantes se sentaran frente al monitor mientras se realizaba un EEG para poder ejecutar el paradigma experimental diseñado para esta investigación.

Dicho paradigma consistió en la elaboración de 4 listas de oraciones en español, de las cuales sólo eran presentadas 2 de ellas de manera aleatoria a los participantes. Las listas son: lista aleatoria en español 1 y lista aleatoria en español 2, así como la lista en inglés aleatoria 1 y la lista en inglés aleatoria 2, como lo muestran la Tabla 1 y la Tabla 2. Fueron nombradas así debido a que el experimento se encuentra dividido en dos fases: la primera en la cual los participantes leían las oraciones escuchando música en español y la segunda mientras leían las oraciones escuchando música en inglés. El tiempo total de exposición a cada una de las listas fue de 8 minutos aproximadamente por participante, generando un total de 16 minutos aproximadamente por ambas listas. En los dos momentos se les dio la indicación de presionar el comando 1 si consideraban que la oración que acababan de leer era correcta y el comando 2 si consideraban que lo que acababan de leer era incorrecto. Cada lista se encontraba conformada por 84 oraciones divididas a su vez entre frases cortas y frases largas, de las cuales la mitad tenía una palabra crítica que era errónea pues violaba la concordancia de género. La concordancia es una relación entre al menos dos palabras que se establece con la repetición de uno de los morfemas de género, de número o de persona de cada una de ellas, y que sirve fundamentalmente para relacionar e identificar léxica y

sin-tácticamente las palabras concordantes (Baber Friend, 2002). La exposición de cada oración se encontraba segmentada por partes comprendidas por: contexto, sustantivo, estímulo correcto, estímulo incorrecto, con una duración de 300 milisegundos (ms) en un intervalo de 200 ms, esto con el objetivo de que no hubiese movimientos oculares que afectaran al registro del EEG, posterior a la exposición de cada oración se presentaba un periodo de respuesta, en el cual los participantes decidían si la oración era correcta o no. Durante el periodo de respuesta el aviso de contestación (un asterisco) tenía una duración de 500 ms mientras que el intervalo entre oración y oración tenía una duración de 800 ms. Algunos ejemplos de las oraciones son :

Versión correcta:

- La chamarra rota* que me prestó mi primo está muy grande.
- La mujer es exitosa* en su trabajo.
- La pelota que está en el patio es redonda* y azul.
- La medalla que gané en la competencia parece valiosa* y muy resistente.
- El jefe es ciego* por un accidente.
- La niña es bonita* por naturaleza.
- La carne esta cruda* en el refrigerador.
- La ballena en el acuario de la ciudad está gorda* pero es veloz.
- El helado está derretido* por el calor

Versión incorrecta:

- La chamarra roto* que me prestó mi primo está muy grande.
- La mujer es exitoso* en su trabajo.
- La pelota que está en el patio es redondo* y azul.
- La medalla que gané en la competencia parece valioso* y muy resistente.
- El jefe es ciega* por un accidente.
- La niña es bonito* por naturaleza.
- La carne está crudo* en el refrigerador.

- La ballena en el acuario de la ciudad está gordo* pero es veloz.
- El Helado está derretida* por el calor.

Para tener un control en el estímulo auditivo que se presentó durante el paradigma se elaboraron 3 listas de canciones por cada idioma. Un total de 9 canciones en inglés y sus 9 versiones en español se debieron en 3 listas con 3 canciones cada una por cada idioma. Cada lista tiene una duración superior a los 9 minutos, debido al tiempo de duración del paradigma. A los participantes no se les exponía a dos listas iguales en sus diferentes idiomas, por ejemplo, el participante número uno comenzó con la “lista de oraciones 1” mientras escuchaba la “lista musical en español A”, y como segunda tarea leyó la lista de oraciones en inglés 2 mientras escuchaba la “lista musical en inglés B”.

Para la elección de las canciones se consideró que la canción tuviera su versión en español e inglés y que los participantes no las conocieran, para eliminar posibles variables de memorias emocionales asociadas a las canciones.

Las listas de canciones en español quedaron compuestas de la siguiente manera:

Lista	Canción	Artista	Duración
A	“Como la lluvia en el cristal”	Roxette	10:30 min
	“Justine”	Miguel Bosé	
	“Todas mis palabras”	Russian Red	
B	“Wako Shaman”	Miguel Bosé	14:00 min
	“No lloraré”	Hombres G	
	“Call Me” (llámame)	Blondie	
C	“Sólo Dios sabe”	Charly García/ Pedro Aznar	9:20 min
	“Fragilidad”	Sting	
	“Porque nos dijimos adiós”	Dave Mac Lean	

Tabla 1. Listado de las canciones en español y listas que fueron empleadas para el paradigma. Ordenada por nombre de la lista; título de la canción; artista y duración total de la lista.

Lista	Canción	Artista	Duración
A	“Watercolours in the rain”	Roxette	11:02 min
	“The Hurt Party”	Miguel Bosé	
	“All My Little Words”	Russian Red	
B	“Wako Shaman”	Miguel Bosé	12:07 min
	“I Never Cry”	Alice Cooper	
	“Call Me” (llámame)	Blondie	
C	“God Only Knows”	The Beach Boys	9:16 min
	“Fragile”	Sting	
	“We Said Goodbye”	Dave Mac Lean	

Tabla 2. Listado de las canciones en inglés y listas que fueron empleadas para el paradigma. Ordenada por nombre de la lista; título de la canción; artista y duración total de la lista.

El último momento del experimento consistió en la aplicación de las subescalas de la prueba psicométrica WAIS-4, las cuales ya se mencionaron anteriormente.

Obtención de los PREs

Los PREs se obtuvieron con el uso del software “Registro de Psicofisiología^{MR}”, de Neuronic. Se editaron los EEGs fuera de línea y se calcularon los promedios para cada condición experimental. Las condiciones de interés fueron: condición (“frase correcta” vs “frase incorrecta”), longitud (frase corta vs frase larga) y topografía (Fp1, Fp2, F3, F4, C3, C4, P3, P4, O1, O2, F7, F8, T3, T4, T5, T6) y finalmente el experimento se llevó a cabo en dos idiomas, música con letra en español y música con letra en inglés.

Después de obtener los PREs, se obtuvieron los valores promedio en microvoltios de la ventana correspondiente al componente P600 (de 500 a 700 milisegundos) y una segunda ventana que correspondía a los 700 a 850 milisegundos.

Análisis estadístico de los PRE

El análisis estadístico se realizó mediante una ANOVA de medidas repetidas con tres factores: Condición (correcta vs. incorrecta), longitud (frase corta vs. frase larga) y topografía (electrodos).

RESULTADOS

Resultados electrofisiológicos

Para la obtención de los resultados se evaluaron un total de 20 participantes de los cuales se retiraron aquellos que no cumplían con los criterios de inclusión, así como a los participantes que presentaron mucho ruido durante su electroencefalograma, lo cual impidió el análisis de los mismos.

Condición “Español frase corta”

En la figura 6 se pueden observar los resultados de los PRE en respuesta a las condiciones “Frase corta correcta” y “Frase corta incorrecta” del experimento llevado a cabo con música en español. Se puede observar un componente P600 en las zonas parietales (P3, Pz, P4), sin embargo, dicho efecto se presenta tardíamente, aproximadamente a los 700 milisegundos. Se observa también un efecto P600 (diferencia entre las condiciones “correcta” e “incorrecta”), también en regiones parietales. Típicamente el componente P600 comienza a los 500 milisegundos y se mantiene a lo largo de algunos cientos de milisegundos.

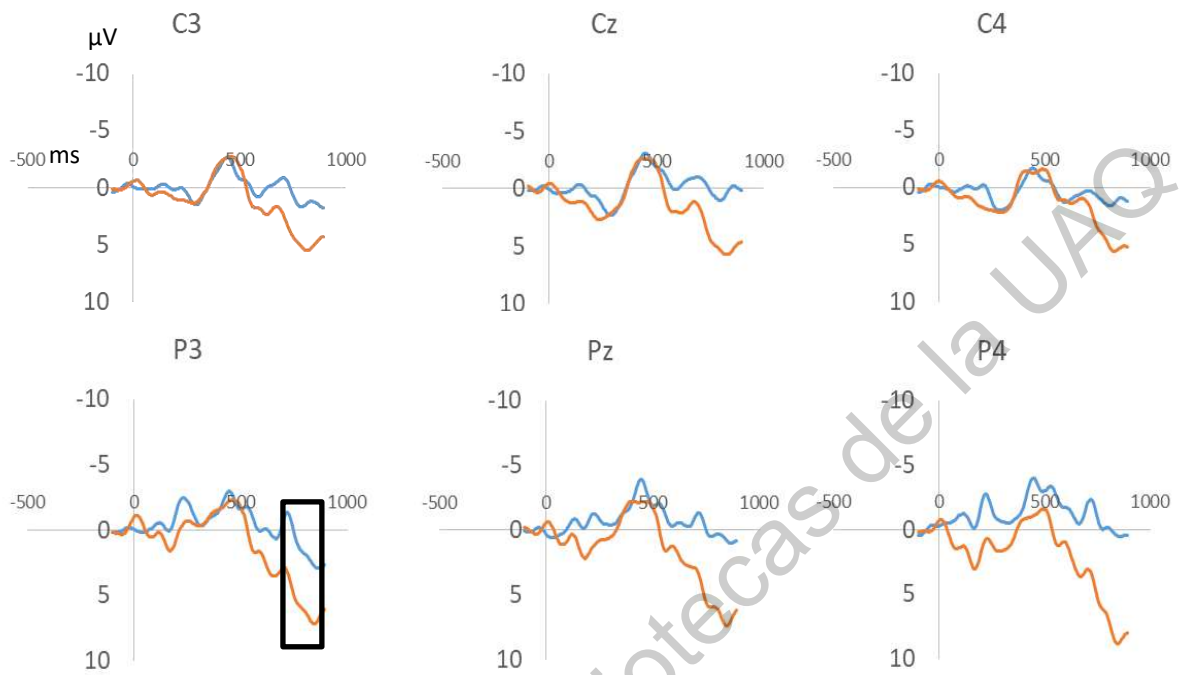


Figura 6. PREs correspondientes a la condición frase corta escuchando música con letra en español. La línea azul corresponde a la condición “correcta”. La línea naranja corresponde a la condición “incorrecta”. La negatividad está graficada hacia arriba. Se muestran los electrodos centroparietales, ya que éstos son en donde el efecto se alcanza a visualizar.

Condición “Español frase larga”

En la figura 7 se pueden observar los PREs correspondientes a las condiciones “Frase larga correcta” y “Frase larga incorrecta” del experimento llevado a cabo con música en español. Puede notarse que no parece haber diferencia entre las dos condiciones, es decir, el efecto P600 no es apreciable. Pareciera que el componente se ve alterado debido a estar escuchando música en español mientras se leen frases largas.

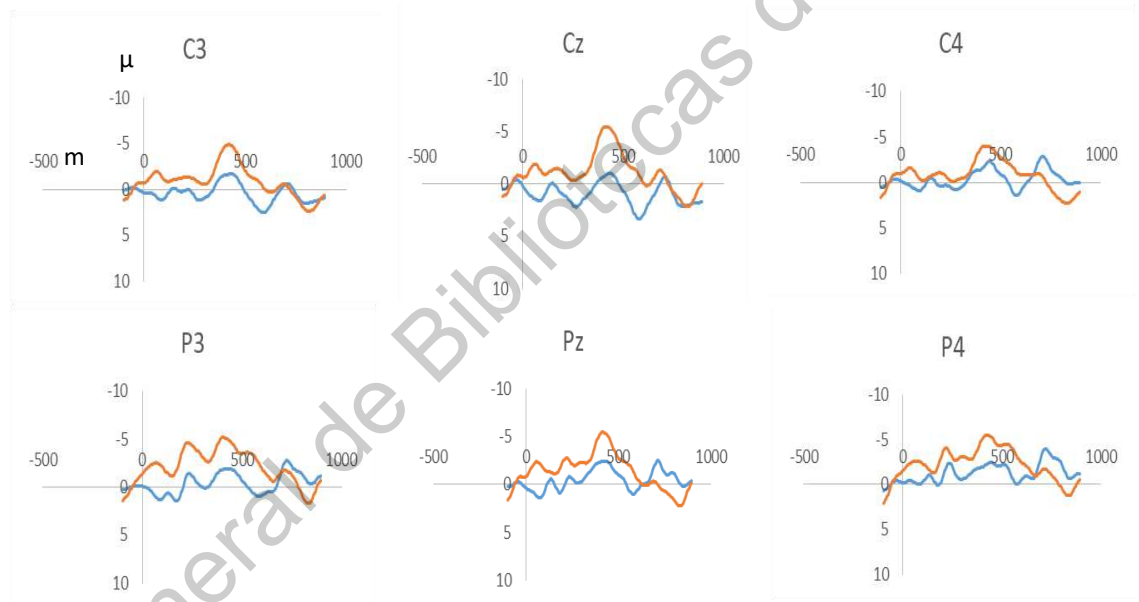


Figura 7. PREs correspondientes a la condición frase larga escuchando música con letra en español. La línea marcada con color azul representa la condición “correcta” mientras que la línea marcada con color naranja representa la condición “incorrecta”. La negatividad se encuentra graficada hacia arriba. Se grafican los electrodos centroparietales.

Condición “Inglés frase corta”

En la figura 8 se puede observar un componente P600 de latencia tardía al igual que en la figura 6. Típicamente el componente P600 comienza alrededor de los 500 milisegundos y se mantiene constante por unos cuantos milisegundos más, sin embargo, en la figura se puede analizar lo tardío con lo que se presenta el componente P600 en zonas generalizadas del cerebro. Parece haber un efecto P600, pues el componente de la condición incorrecta presenta una mayor amplitud que en la condición correcta.

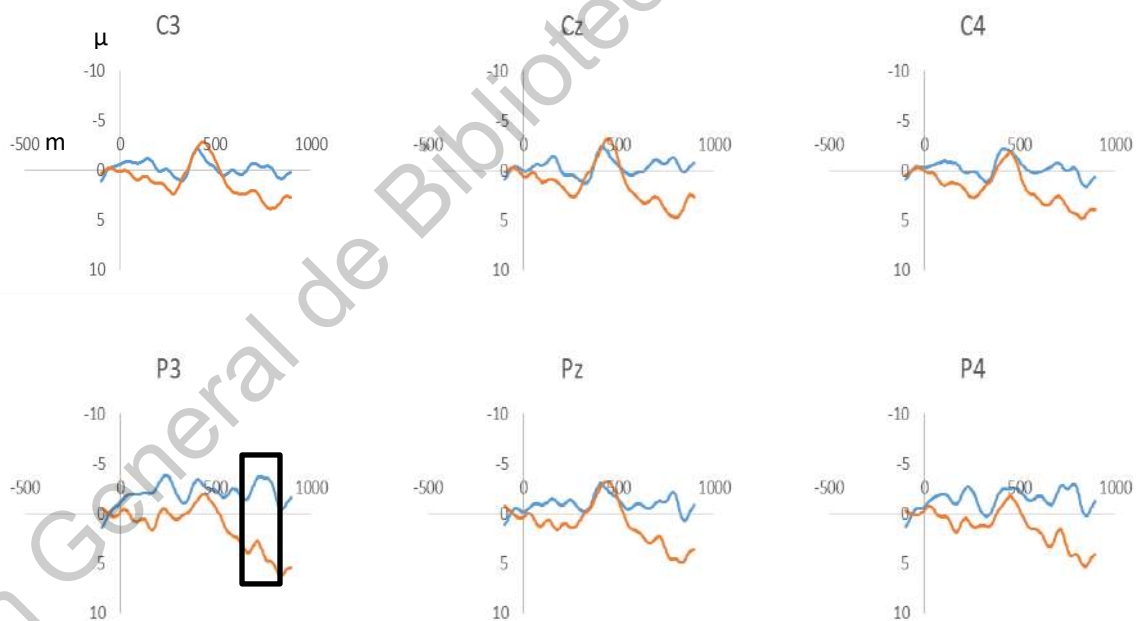


Figura 8. PREs correspondientes a la condición frase corta escuchando música con letra en inglés. La línea marcada con color azul representa la condición “correcta” mientras que la línea marcada con color naranja representa la condición “incorrecta”. La negatividad se encuentra graficada hacia arriba. Se graficaron los electrodos centroparietales.

Condición “inglés frase larga”

En la figura 9 podemos observar los resultados correspondientes a las condiciones “frase larga correcta” y “frase larga incorrecta” del experimento llevado a cabo con música en inglés. Puede observarse que el efecto P600 no es visible, debido a que no existe una diferenciación entre condiciones correcta e incorrecta.

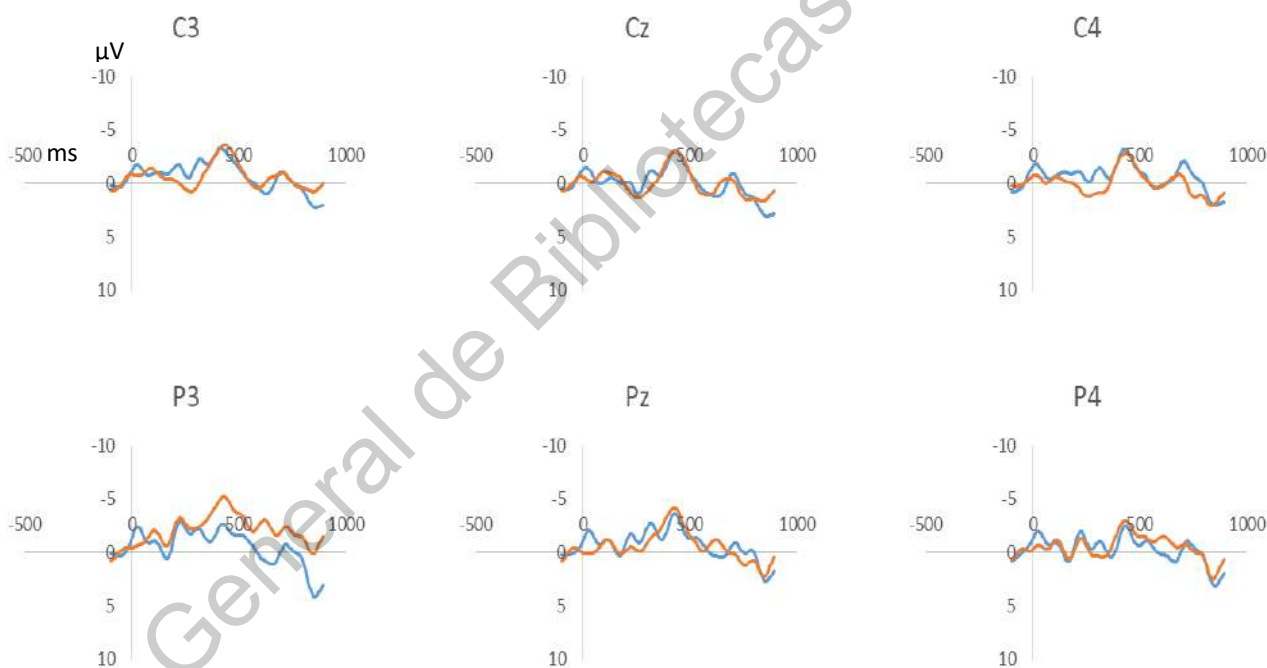


Figura 9. PREs correspondientes a la condición frase larga escuchando música con letra en inglés. La línea marcada con color azul representa la condición “correcta” mientras que la línea marcada con color naranja representa la condición “incorrecta”. La negatividad se encuentra graficada hacia arriba.

Resultados estadísticos

Para analizar los datos de cada experimento se realizó una premediación de la ventana de 700 a 850 milisegundos, correspondiente al componente P600 tardío observado en las gráficas de PREs. Se hizo esa premediación para cada electrodo, para cada participante, para cada condición (correcta/ incorrecta) y para cada longitud de oraciones (corta/larga). Con esos datos se realizó una prueba ANOVA de medidas repetidas con tres factores de medidas repetidas: Condición (correcta vs. Incorrecta), longitud (frase corta vs. Frase larga) y topografía (electrodos).

Para el caso del experimento con música en español, no se encontró un efecto principal de condición, pero sí un efecto de longitud [$F(1,12) = 7.96, p = .015$], y una interacción entre longitud, condición y topografía [$F(7,6) = 7.19, p = .014$]. Al hacer un análisis post hoc de la interacción, se encontró que hubo diferencias significativas entre condiciones en las frases cortas en los electrodos P3, P4, O1, O2, T5 y T6, lo que corresponde a la región en la que típicamente se encuentra el efecto P600. En las frases largas no se encontraron diferencias significativas entre condiciones, por lo que no hubo efecto P600.

Para el caso del experimento con música en inglés, se encontró un efecto principal de condición [$F(1,12) = 17.12, p = .001$], pero no se encontró un efecto principal de longitud. Sin embargo, se encontró una interacción significativa entre longitud y condición [$F(1,12) = 6.32, p = .02$]. Al hacer un análisis post hoc se encontraron diferencias significativas entre condiciones (efecto P600) en las frases cortas, pero no en las largas. El efecto P600 fue significativo en todos los electrodos, excepto en los frontales F7 y F8. En lo que respecta a los resultados conductuales, no fueron analizados ya que no fueron parte de los objetivos.

DISCUSIÓN

El propósito del presente trabajo fue el de investigar los efectos que tiene el escuchar música con letra en dos idiomas distintos en la memoria de trabajo y a su vez cómo esto puede repercutir en su comprensión en lo que leen. Existen trabajos en los que se ha asegurado que el escuchar música mientras se desempeñan actividades o tareas que requieren una mayor cantidad de recursos cognitivos (memoria, atención, etc.) genera una interferencia en la codificación de la información que se está analizando (Baddeley 1999; Woo & Kanachi, 2005; Proverbio et al 2015). Pese a que estos trabajos proponen que la música genera una interferencia ante actividades por una sobrecarga en la memoria de trabajo, no toman en cuenta el idioma que contiene la letra de la música, el cual puede ser factor para generar o no una distracción o una alteración en el proceso de codificación de la información. El paradigma presentado en esta investigación tuvo por objetivo generar una sobrecarga de la memoria de trabajo al momento de escuchar música con letra en dos idiomas distintos (durante la lectura) con el fin de observar si un idioma que es desconocido para la persona (en este caso es el inglés) genera los mismos efectos atencionales y de memoria de trabajo que un idioma materno (en este caso es el español).

En el presente trabajo se buscó encontrar el componente P600 en las condiciones expuestas al idioma que los participantes no conocieran, el cual fue el idioma inglés, mientras que en las condiciones con idioma materno (español) se esperaba que no se observara el efecto de reanálisis el cual pertenece al componente P600.

Posterior al análisis de los resultados se observó que nuestra primera hipótesis “El procesamiento de la información durante la lectura disminuye cuando el lector se encuentra escuchando canciones (piezas musicales con letra) en su lengua materna a comparación de cuando escucha una canción en un idioma que no habla, lo que se reflejará en una menor amplitud en el componente P600”, fue parcialmente cumplida. Esto debido a que el escuchar música con letra en español (lengua materna) generó una interferencia en la lectura de oraciones largas, sin embargo, cuando se están leyendo oraciones cortas aparentemente el

cerebro parece poder llevar a cabo el proceso de reanálisis, pero con una dificultad mayor a la que lo llevaría a cabo en la ausencia de un estímulo como la música con letra en español.

En el análisis de los PRE se pudo observar que no hubo un efecto generalizado P600 con música en español, tanto en oraciones cortas como largas. El efecto de condición significa que componente P600 fue mayor ante la lectura de las oraciones con error sintáctico que ante las correctas, pero en este caso no hubo efecto general de condición. El análisis estadístico reveló que el efecto P600 estuvo limitado a algunas regiones parietales del cerebro en la condición de frase corta. Sin embargo, ese efecto P600 se mostró tardío. El componente P600 tiene una manifestación típica de inicio a los 500 msecs y se mantiene por unos cientos de milisegundos más; pero en las condiciones con frases cortas en las cuales se presentó P600 se observó que iniciaba a los 700 msecs aproximadamente, lo cual nos dice que el proceso de reanálisis de las oraciones que conlleva el P600 se estaría realizando de manera retrasada. En la condición de frases largas no se encontró efecto P600, por lo tanto, se puede inferir que el cerebro aparentemente no pudo identificar errores sintácticos entre lo que estaba leyendo y lo que estaba escuchando, generando que el reanálisis sintáctico de las oraciones no se haya realizado. Esto puede deberse al efecto de la longitud de las oraciones en la memoria de trabajo, las cuales conllevan a una sobrecarga de la misma (Baddeley, 1999), generando que el sistema que integra a la memoria de trabajo como lo es el ejecutivo central, bucle fonológico y retén episódico llegue a colapsar y no permita una codificación adecuada de la información.

En general, en el caso de la música en español se observó que el efecto P600 sólo apareció en las frases cortas y de manera limitada y con retraso, lo que indica que el procesamiento de reanálisis de las oraciones no se llevó a cabo de manera adecuada. La explicación de este fenómeno podría ser que si nos encontramos realizando dos actividades complejas simultáneamente la memoria de trabajo se sobrecarga. (Baddeley, 1999). Por lo tanto, una sobresaturación en la memoria de trabajo nos da por resultado el impedimento del reanálisis sintáctico de la oración, generando posiblemente una pobre comprensión por parte de quien escucha música en estas condiciones.

En el caso del idioma desconocido, se obtuvo un efecto general de condición en la lectura con música cantada en inglés, es decir, que el proceso de reanálisis reflejado en el efecto P600 se llevó a cabo tanto en las oraciones cortas con música cantada en inglés como en las oraciones largas con música cantada en inglés. El efecto de condición significa que componente P600 fue mayor ante la lectura de las oraciones con error sintáctico que ante las correctas. Sin embargo, también se encontró una interacción entre la condición y la longitud, y al hacer un análisis detallado se encontró que hubo un efecto P600 generalizado en las frases cortas, pero no en las frases largas debido a la sobresaturación de recursos que fue producida por la longitud de la palabra y el escuchar música al mismo tiempo, las oraciones más largas requieren de una decodificación más compleja que las cortas. Esto indica que, en las frases cortas, ante un idioma del cual no se tiene conocimiento, el reanálisis de las oraciones se realizó sin problema. Con esto se diría que un idioma que la persona desconoce genera menos interferencia en el proceso de lectura y por ende puede haber una mayor comprensión de la lectura.

En cambio, en la condición de frase corta con música hablada en español se observó, un efecto P600 limitado a algunos electrodos y además se presentó con retraso, lo que nos indicaría que, en efecto, la música cantada en inglés generó menos interferencia en la lectura que la música en español.

La segunda hipótesis, “El componente P600 será de menor amplitud cuando el lector se encuentra escuchando canciones en su lengua materna y leyendo frases largas a comparación con la lectura en frases cortas”, sin embargo, no se cumplió. Los resultados mostraron que independientemente del idioma, no hubo efecto P600 en las frases largas. Esto es interesante, pues muestra que incluso la lectura con un fondo musical con letra en un idioma desconocido para el lector es capaz de interferir en el procesamiento cerebral de lo leído.

De manera general, los resultados de este estudio sugieren que escuchar música en nuestra lengua materna durante la lectura de un texto sí es más contraproducente que escuchar música en un idioma del que no tenemos conocimiento, pero si lo que se está leyendo es complejo, incluso un idioma que no conocemos puede interferir con nuestro proceso.

Se cree también que además de la sobrecarga del sistema de memoria de trabajo, también se ven afectados los recursos atencionales como los de la atención selectiva y dividida, generando una alteración en la codificación de la información procesada (Etaugh & Michals 1975; Baddeley 1999; Woo, E. & Kanachi, M. 2005; Proverbio et al 2015).

El presente estudio limitó variables en pro de obtener resultados certeros y específicos, sin embargo, replantear esta investigación con diversas variables tales como el género musical, el volumen, el gusto o previo conocimiento de la pieza expuesta a escuchar, la duración de la misma, oraciones más complejas y oraciones más simples, podría complementar los datos aquí expuestos. De igual manera la investigación fue aplicada a un sector poblacional específico, para poder generalizar resultados bien valdría la pena analizar diversas edades poblacionales para determinar una interferencia de la música con la lectura en general.

CONCLUSIONES

A partir de los resultados de la presente investigación se puede concluir diversos aspectos. Los datos obtenidos en el análisis de la actividad cerebral nos permiten saber que el componente P600 encargado del reanálisis sintáctico de las oraciones cortas leídas se muestra a pesar de estar presente un estímulo auditivo con contenido oral en una lengua materna o en un idioma que desconocemos, sin embargo, éste no se presenta de manera normal, sino de manera retardada. Con esto se puede inferir que la música con letra en ambos idiomas (español e inglés) genera una sobrecarga en los componentes de la memoria de trabajo lo cual tiene por resultado una comprensión que se ve alterada, es decir, que dificulta la comprensión de lo que se está leyendo. Sin embargo, realizando el análisis correspondiente a la variable del idioma de la música, se obtuvo un efecto generalizado del componente P600 en las frases cortas con música en letra en inglés, lo cual nos permite inferir que escuchar música en otro idioma el cual desconocemos o tenemos muy poca información de él altera menos la comprensión de lo que estamos leyendo.

Se concluye que las oraciones largas leídas con un estímulo auditivo con contenido oral de cualquiera de los dos idiomas aquí utilizados generan una sobrecarga en la memoria de trabajo incapacitando la comprensión de lo leído.

Con lo anterior podríamos concluir que los estudiantes universitarios deberían replantearse sus hábitos de estudio y los estímulos que se encuentran presentes mientras desempeñan aquellos. Preferentemente estudiar sin música que contenga letra o sin música alguna. La memoria de trabajo es un tipo de memoria que tiene un carácter limitado y éste, ante la interacción de la música con lo leído genera una sobrecarga de sus componentes lo cual lleva por resultado la incapacidad de poder retener información necesaria para replicar posteriormente en alguna actividad. De igual manera esta sobrecarga de la memoria de trabajo lleva a que otros procesos cognitivos tal como la atención se vea mermada y estos son necesarios para un proceso óptimo del aprendizaje.

Es pertinente continuar investigando esta temática agregando más variables que aporten más información al tema, como lo es, el género musical, las emociones que determinada canción o música despierte en la persona que la está escuchando, el volumen de la música, el tipo de beat que contiene la estructura musical, la duración de la música así como la complejidad de lo que se está leyendo y el idioma del texto, la presentación del material escrito y la forma en que los estudiantes lo leen (resumen, libros, ensayo, etc).

Los resultados de la presente investigación pueden ayudar a los estudiantes a replantearse el cómo van a estudiar o leer para un examen o para adquirir un conocimiento por gusto. Permitirá generar un replanteamiento de los recursos utilizados a la hora de desempeñar actividades de carácter escolar y de aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilar, F. (2006). *La musicoterapia como instrumento favorecedor de la plasticidad, el aprendizaje, y la reorganización neurológica*. *Plasticidad y Restauración Neurológica*, 5, 85-97.

Anderson, N. D., Craik, F. I. M., y Naveh-Benjamin, M. (1998). *The attentional demands of encoding and retrieval in younger and older adults: I. Evidence from divided attention costs*. *Psychology and Aging*, 13(3), 405–423. Doi:10.1037/0882-7974.13.3.405

Anderson, N. D., Iidaka, T., Cabeza, R., Kapur, S., McIntosh, A. R., & Craik, F. I. M. (2000). *The Effects of Divided Attention on Encoding- and Retrieval-Related Brain Activity: A PET Study of Younger and Older Adults*. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 12(5), 775–792. Doi:10.1162/089892900562598

Atkinson, R. C., Shiffrin, R. M., Mill, J., y Mill, S. (2018). *The Control of Short-Term Memory*, 225(2), 82–91.

Avecilla- Ramírez, G., Silva-Pereyra, J., Harmony, T. & Sánchez, L. (2003). La memoria de trabajo en el procesamiento semántico y sintáctico en niños con deficiencias en la lectura. En E. Matute (Ed.), *Cerebro y lectura* (pp. 103-136). México: Universidad de Guadalajara.

Anderson, N., Iidaka, T., Cabeza, Roberto., Kapur, Shitij., McIntosh, A. y Craik, F. (2000). The Effects of divided attention on encoding-and retrieval-related brain activity: a pet study of younger and older adults. *Journal of cognitive Neuroscience* 12:5, pp. 775-792. Massachusetts Institute of Techonolgy.

Baddeley, A. D., y Hitch, G. J. (2019). The phonological loop as a buffer store: An update. *Cortex*, 112, 91–106. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2018.05.015>

Baddeley, A., Eysenck, M.W. y Anderson. M. C. (2010). Memoria. Alianza Editorial.

Baddeley, A. D., y Andrade, J. (2000). Working memory and the vividness of imagery. *Journal of Experimental Psychology: General*, 129(1), 126–145. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.129.1.126>

Baddeley, A (1999). Memoria humana: teoría y práctica. McGraw Hill

Baddeley, A.D., y Logie, R. (1999). *Working memory: the multiple–component model*. En A. Miyake y P. Shah (Eds). *Models of Working Memory: Mechanisms of Active Maintenance and Executive Control*. Cambridge University Press

Baddeley, A, Gathercole, S, Papagno, C. (1998) *The phonological loop as a language learning device*. *Psychological Review*, Vol 105(1), 158-173.

Baddeley, A., Logie, R., Bressi, S., Sala, S. D., y Spinnler, H. (1986). *Dementia and Working Memory*. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 38(4), 603–618. Doi:10.1080/14640748608401616

Balderas, Ma. (2006) Procesamiento Léxico-Semántico en un grupo de sujetos sanos: estudio con potenciales relacionados a eventos. *Salud mental*, 29, 13-21.

Ballesteros, S. (2014). La atención selectiva modula el procesamiento de la información y la memoria implícita [Selective attention modulates information processing and implicit memory]. *Acción Psico-lógica*, 11(1), 7-20. <http://dx.doi.org/10.5944/ap.1.1.13788>.

Becerra, F., Parra, M. Y Vargas, M. (2009) Estilo cognitivo predominante en estudiantes universitarios de nutrición y dietética. Universidad nacional de Colombia, Bogotá. *Rev Fac Med*. 2011, Vol. 59 No.2 ,PP.113-124.

Beres, A. M. (2017). Time is of the Essence: A Review of Electroencephalography (EEG) and Event-Related Brain Potentials (ERPs) in Language Research. *Applied Psychophysiology Biofeedback*, 42(4), 247–255. <https://doi.org/10.1007/s10484-017-9371-3>

Bustos, M. (2010). Dificultades de la comprensión lectora. *Innovación y experiencias educativas*, 37, 1-10.

Cabeza, R., Anderson, N. D., Houle, S., Mangels, J. A., & Nyberg, L. (2000). Age-Related Differences in Neural Activity during Item and Temporal-Order Memory Retrieval: A Positron Emission Tomography Study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 12(1), 197–206. Doi:10.1162/089892900561832

Colomer, T. (1997). La enseñanza y el aprendizaje de la comprensión lectora. *Signos, Teoría y práctica de la educación*, 20, 6-15.

Cowan, N. (1995). Oxford psychology series, No. 26. Attention and memory: An integrated framework. Oxford University Press.

Cuetos, F. (2012). Neurociencia del Lenguaje: Bases neurológicas e implicaciones clínicas. Madrid, España: Editorial médica Panamericana.

Daneman, M., y Carpenter, P. A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19(4), 450–466. Doi:10.1016/s0022-5371(80)90312-6.

Ding Y, Gray K, Forrence A, Wang X, Huang J (2018) A behavioral study on tonal working memory in musicians and non-musicians. *PloS ONE* 13(8): e0201765. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201765>

Durand, A. et al. (2004). Potenciales relacionados con eventos y la lectura. *Revista de Ciencias Clínicas, Vol 5*, 31-38.

Etaugh, C., & Michals, D. (1975). *Effects on Reading Comprehension of Preferred Music and Frequency of Studying to Music. Perceptual and Motor Skills*, 41(2), 553–554. Doi:10.2466/pms.1975.41.2.553

Fuenmayor. G, Villasmil, Y. (2008). La percepción, la atención y la memoria como procesos cognitivos utilizados para la comprensión textual. *Revista de Artes y Humanidades UNICA*, vol. 9, núm. 22, mayo-agosto, 2008, pp. 187-202 Universidad Católica Cecilio Acosta. Maracaibo, Venezuela.

Friend, H.A. (2002). Potenciales cerebrales asociados al procesamiento de la concordancia gramatical.

Hernández Herrera, Claudia Alejandra, Rodríguez Perego, Nicolás, & Vargas Garza, Ángel Eduardo. (2012). Los hábitos de estudio y motivación para el aprendizaje de los alumnos en tres carreras de ingeniería en un tecnológico federal de la ciudad de México. *Revista de la educación superior*, 41(163), 67-87. Recuperado en 11 de marzo de 2020, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602012000300003&lng=es&tlng=es

Hohlfeld, A., Martín-Loeches, M., y Sommer, W. (2019). The nature of morphosyntactic processing during language perception. Evidence from an additional-task study in Spanish and German. *International Journal of Psychophysiology*, 143, 9–24. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2019.06.016>

Ibáñez, L. (2009). ¿Cuál es el beneficio de leer y escuchar música al mismo tiempo? *Rev Cient CEPIES*, Vol 1, No.1, PP. 101-112 ISSN 1490-2351.

INEGI. (2018). Comunicado De Prensa Núm. 166/18 27 De Abril De 2018 Página 1/2, 25. Retrieved from https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/MOLEC2018_04.pdf

Katsuki, F., & Constantinidis, C. (2014). Bottom-up and top-down attention: Different processes and overlapping neural systems. *Neuroscientist*, 20(5), 509–521. <https://doi.org/10.1177/1073858413514136>

Light, L., Prull. M. (1995). Aging , divided attention , and repetition priming. *Swiss journal of Psychology*, 54 (2), 87-101.

Lin, S-H, Yeh, Y-Y (2014) Domain-Specific Control of Selective Attention. *PloS ONE* 9(5): e98260. Doi:10.1371/journal.pone.0098260.

López, M. (2010). Intervención educativa en un caso real de problemas de comprensión lectora. *Hekademos*, 6, 27-48.

Melloni, L., Van Leeuwen, S., Alink, A., y Müller, N. G. (2012). Interaction between bottom-up saliency and top-down control: How saliency maps are created in the human brain. *Cerebral Cortex*, 22(12), 2943–2952. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhr384>

Norman, D. A., y Shallice, T. (1986). *Attention to Action. Consciousness and Self-Regulation*, 1–18. Doi:10.1007/978-1-4757-0629-1_1

Nuño, R. (2000). *Potenciales relacionados a eventos N400 y P600: correlatos neurofisiológicos ante incongruencias en lenguaje mexicano de señas*. Guadalajara, Jalisco.

Nyberg, L., Nilsson, L.-G., Olofsson, U., & Bäckman, L. (1997). *Effects of division of attention during encoding and retrieval on age differences in episodic memory*. *Experimental Aging Research*, 23(2), 137–143. Doi:10.1080/03610739708254029

OCDE. (2016). Resultados Clave. *Programa Para La Evaluación Internacional de Los Alumno (PISA) 2015*, 205, 14. Retrieved from <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Mexico-ESP.pdf>

Park, D. C., Smith, A. D., Dudley, W. N., y Lafronza, V. N. (1989). *Effects of age and a divided attention task presented during encoding and retrieval on memory*. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15(6), 1185–1191. Doi:10.1037/0278-7393.15.6.1185

Proverbio, A. (2015). The effect of background music on episodic memory and autonomic responses: listening to emotionally touching music enhances facial memory capacity. *Nature, SCIENTIFIC REPORTS*, 1-12.

Perona Páez, J.J., Barbeito Veloso, M.L y Fajula Payet, A. (2014). Los jóvenes ante la sono-esfera digital: medios, dispositivos y hábitos de consumo sonoro. *Communication and society*, Vol. 27, No1, PP. 205-224.

Rill RA, Farago KB, Lőrincz A (2018). Strategic predictors of performance in a divided attention task. *PloS ONE* 13(4): e0195131. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195131>

Robles, F. y Lara, W. (2015). Interferencia de la información léxica sobre la identificación de fonemas durante una tarea de decisión fonológica. *Revista latinoamericana de psicología*, 147-155

Rubio, E. (2005). *La lectura en los estudiantes universitarios: variables psicosociales en la formación de los hábitos lectores* (Tesis doctoral). Universidad de Castilla-La Mancha, Cuenca, España.

Seidenberg, M. S., y McClelland, J. L. (1989). A Distributed, Developmental Model of Word Recognition and Naming. *Psychological Review*, 96(4), 523–568. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.96.4.523>

Solé, I. (1987). Las posibilidades de un modelo teórico para la enseñanza de la comprensión lectora. (lectro lectronica). *Infancia y Aprendizaje Journal for the Study of Education and Development*, 39-40, pp.1-13.

Shomstein, S. (2012). Cognitive functions of the posterior parietal cortex: Top-down and bottom-up attentional control. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 6(JULY 2012), 1–7. <https://doi.org/10.3389/fnint.2012.00038xx>

Smith, E. y Kosslyn, S. (2008). *Procesos cognitivos: modelos y bases neurales*. Madrid. España: Pearson.

Theeuwes, J. (2010). Top-down and bottom-up control of visual selection. *Acta Psychologica*, 135(2), 77–99. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2010.02.006>

Torres, M. (2003). La lectura. Factores y actividades que enriquecen el proceso. *Educere*, 6 (20), 389-396.

Trejo-morales, P., y Cansino, S. (2011). Efectos de la Atención Dividida sobre la Memoria Episódica en Adultos Jóvenes y Mayores. *Revista colombiana de Psicología* 2(20), pp.181-191.

Wechsler, D. (2012). Escala de Inteligencia de Wechsler para Adultos, 4ª Edición: Manual técnico y de interpretación. Madrid: Pearson

Woo, E. & Kanachi, M. (2005). The effects of music type and volume on short-term memory. *Tohuko Psychologica Folia*, 64, 68-76.

Dirección General de Bibliotecas de la UPQ

ANEXOS

1. Consentimiento informado

Por medio de la presente, yo _____, de _____ años de edad, manifiesto que se ha obtenido mi consentimiento de manera voluntaria para que se me incluya como participante en el Proyecto de investigación “Comprensión lectora y análisis cerebral con potenciales relacionados a eventos (P600), ante una interferencia auditiva (música)”. El investigador me ha informado sobre el proyecto y ha respondido mis dudas. Acepto participar con el entendido de que:

- No habrá ninguna consecuencia desfavorable en caso de no aceptar la invitación.
- Puedo retirarme del proyecto en cualquier momento si lo considero conveniente.
- No haré ningún gasto, ni recibiré remuneración alguna por la colaboración en el estudio.
- No hay un beneficio directo para mí, el propósito de este proyecto, es obtener mayor conocimiento acerca del proceso de la lectura en el cerebro humano.
- Se guardará estricta confidencialidad sobre los datos obtenidos en la investigación y no se publicará ninguna información que pudiese identificarme.
- Puedo solicitar, en el transcurso del estudio, información actualizada sobre el mismo al investigador responsable.

Lugar y fecha

Nombre del participante

Nombre y firma del testigo

Responsable del proyecto:

Dra. Gloria Nélide AVECILLA RAMÍREZ

Facultad de Psicología, UAQ

DATOS DE CONTACTO DEL PARTICIPANTE:

Teléfono:

Correo electrónico:

2. Exploración a participantes

Nombre:

Edad:

Lateralidad:

¿Alguna vez tuviste problemas de audición?

¿Tienes alguna enfermedad crónica?

¿Tomas algún medicamento actualmente?

¿Hablas otro idioma? ¿Cuál?

¿En qué porcentaje lo dominas?

¿Tocas algún instrumento?

¿De la siguiente lista de tres canciones, me podrías comentar si conoces alguna?

- Como la lluvia en el cristal – Roxette
- Justine – Miguel Bosé
- Todas mis palabras – Russian Red
- Wako Shaman – Miguel Bosé
- I never Cry – Alice Cooper
- Call me – Blondie

3. Escala de Inteligencia de Wechsler para Adultos-IV (pruebas correspondientes a las subescala de comprensión verbal y a la subescala de memoria de trabajo)

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

Cálculo de la edad del examinado

	Año	Mes	Día
Fecha de evaluación	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Fecha de nacimiento	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Edad a la evaluación	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Nombre del examinado:

Nombre del examinador:

Conversión de puntuación natural total a puntuación escalar

Subprueba	Puntuación natural	Puntuación escalar	Puntuación escalar de rango de referencia
Diseño con cubos	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Semejanzas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Retención de dígitos	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Matrices	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Vocabulario	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Aritmética	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Búsqueda de símbolos	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Rompecabezas visual	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Información	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Claves	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Secuencia de números y letras*	<input type="text"/>	()	()
Peso figurado*	<input type="text"/>	()	()
Comprensión	<input type="text"/>	()	()
Cancelación*	<input type="text"/>	()	()
Figuras incompletas	<input type="text"/>	()	()

Suma de puntuaciones escalares

* 16 a 69 años únicamente

Comprensión Verbal Razonamiento Perceptual Memoria de Trabajo Velocidad de Procesamiento CI Total

Conversión de la suma de puntuaciones escalares a puntuaciones compuestas

Escala	Suma de puntuaciones escalares	Puntuación compuesta	Rango percentil	Intervalo de confianza* 90% a 95%
Comprensión Verbal	<input type="text"/>	ICV	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Razonamiento Perceptual	<input type="text"/>	IRP	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Memoria de Trabajo	<input type="text"/>	IMT	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Velocidad de Procesamiento	<input type="text"/>	IVP	<input type="text"/>	<input type="text"/>
CI Total	<input type="text"/>	CIT	<input type="text"/>	<input type="text"/>

* Para EEMs usadas para calcular los intervalos de confianza, véase la tabla 4-3 del Manual técnico

Perfil de puntuaciones escalares de las subpruebas

Edad	Comprensión Verbal				Razonamiento Perceptual				Memoria de Trabajo			Velocidad de Procesamiento			
	SE	VB	IN	CM	DC	MT	RV	PF	FI	RD	AR	NL	BS	CL	CA
19	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
18	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
17	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
16	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
15	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
14	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
13	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
12	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
11	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
10	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
9	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
8	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
7	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
6	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
5	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Perfil de puntuaciones compuestas

	ICV	IRP	IMT	IVP	CIT
160-					
155-					
150-					
145-					
140-					
135-					
130-					
125-					
120-					
115-					
110-					
105-					
100-					
95-					
90-					
85-					
80-					
75-					
70-					
65-					
60-					
55-					
50-					
45-					
40-					

2. Semejanzas



Inicio
Edades de 16 a 90 años:
reactivo muestra, después
reactivo 4



Inversión
Si obtiene puntuación de 0 o 1 en el reactivo 4 o 5,
aplique los reactivos anteriores en orden Inverso hasta
obtener dos puntuaciones perfectas consecutivas.



Discontinuación
Después de 3
puntuaciones
consecutivas de 0



Puntuación
Otorque 0, 1 o 2 puntos.
Véase el Manual de aplicación para
respuestas muestra.

Reactivo	Puntuación
16-90 → M. Dos - Siete	
1. Tenedor - Cuchara	0 1 2
2. Amarillo - Verde	0 1 2
3. Zanahoria - Brócoli	0 1 2
16-90 → †4. Caballo - Tigre	0 1 2
†5. Piano - Tambor	0 1 2
6. Barco - Automóvil	0 1 2
7. Nariz - Lengua	0 1 2
8. Comida - Gasolina	0 1 2
9. Capullo - Bebé	0 1 2
10. Ancla - Cerca	0 1 2
11. Insignia - Corona	0 1 2
12. Música - Marea	0 1 2
13. Poema - Estatua	0 1 2
14. Desear - Esperar	0 1 2
15. Aceptación - Negación	0 1 2
16. Siempre - Nunca	0 1 2
17. Permitir - Restringir	0 1 2
18. Enemigo - Amigo	0 1 2

† Si el examinado no obtiene puntuación perfecta, hay que darle retroalimentación correctiva como se sugiere en el Manual de aplicación.

Puntuación natural total para Semejanzas
(Máxima = 36)

4 WAIS-IV Protocolo



Escaneado con CamScanner

3. Retención de dígitos



Inicio
Edades de 16 a 90 años:
Orden directo: reactivo 1
Orden inverso: reactivo muestra,
después reactivo 1
Secuencia: reactivo muestra,
después reactivo 1



Discontinuación
Orden directo: después de obtener 0
en dos ensayos de un reactivo.
Orden inverso: después de obtener 0
en dos ensayos de un reactivo
Secuencia: después de obtener 0
en dos ensayos de un reactivo



Puntuación
Otorgue 0 o 1 punto para cada ensayo.
RDD, RDI y RDS
Puntuación natural total para orden directo, orden inverso
y secuencia, respectivamente
MRDD, MRDI, MRDS
Número de dígitos recordado en el último ensayo con puntuación 1
en orden directo, orden inverso y secuencia, respectivamente

Orden directo

Reactivo	Ensayo	Puntuación	Puntuación del ensayo	Puntuación del reactivo
16-90	9-7		0 1	0 1 2
	1. 6-3		0 1	0 1 2
2.	5-8-2		0 1	0 1 2
	6-9-4		0 1	0 1 2
3.	7-2-8-6		0 1	0 1 2
	6-4-3-9		0 1	0 1 2
4.	4-2-7-3-1		0 1	0 1 2
	7-5-8-3-6		0 1	0 1 2
5.	3-9-2-4-8-7		0 1	0 1 2
	6-1-9-4-7-3		0 1	0 1 2
6.	6-9-1-7-4-2-8		0 1	0 1 2
	4-1-7-9-3-8-6		0 1	0 1 2
7.	3-8-2-9-6-1-7-4		0 1	0 1 2
	5-8-1-3-2-6-4-7		0 1	0 1 2
8.	2-7-5-8-6-3-1-9-4		0 1	0 1 2
	7-1-3-9-4-2-5-6-8		0 1	0 1 2

MRDD
(Max = 9)

Puntuación natural total para Retención
de dígitos en orden directo (RDD)
(Máxima = 16)

Orden inverso

Reactivo	Ensayo	Respuesta correcta	Puntuación	Puntuación del ensayo	Puntuación del reactivo
16-90	M. 7-1	1-7			
	3-4	4-3			
16-90	1. 3-1	1-3		0 1	0 1 2
	2-4	4-2		0 1	0 1 2
2.	4-6	6-4		0 1	0 1 2
	5-7	7-5		0 1	0 1 2
3.	6-2-9	9-2-6		0 1	0 1 2
	4-7-5	5-7-4		0 1	0 1 2
4.	8-2-7-9	9-7-2-8		0 1	0 1 2
	4-9-6-8	8-6-9-4		0 1	0 1 2
5.	6-5-8-4-3	3-4-8-5-6		0 1	0 1 2
	1-5-4-8-6	6-8-4-5-1		0 1	0 1 2
6.	5-3-7-4-1-8	8-1-4-7-3-5		0 1	0 1 2
	7-2-4-8-5-6	6-5-8-4-2-7		0 1	0 1 2
7.	8-1-4-9-3-6-2	2-6-3-9-4-1-8		0 1	0 1 2
	4-7-3-9-6-2-8	8-2-6-9-3-7-4		0 1	0 1 2
8.	9-4-3-7-6-2-1-8	8-1-2-6-7-3-4-9		0 1	0 1 2
	7-2-8-1-5-6-4-3	3-4-6-5-1-8-2-7		0 1	0 1 2

MRDI
(Max = 8)

Puntuación natural total para Retención
de dígitos en orden inverso (RDI)
(Máxima = 16)

3. Retención de dígitos (continuación)

Discontinuar después de obtener 0 en dos ensayos de un reactivo

Secuencia		Reactivo	Ensayo	Respuesta correcta	Puntuación	Puntuación del ensayo	Puntuación del reactivo
16-90	M.		2-3-1	1-2-3			
			5-2-2	2-2-5			
16-90	1.		1-2	1-2		0 1	0 1 2
			4-2	2-4		0 1	
	2.		3-1-6	1-3-6		0 1	0 1 2
			0-9-4	0-4-9		0 1	
	3.		8-7-9-2	2-7-8-9		0 1	0 1 2
			4-8-7-1	1-4-7-8		0 1	
	4.		2-6-9-1-7	1-2-6-7-9		0 1	0 1 2
			3-8-3-5-8	3-3-5-8-8		0 1	
	5.		2-1-7-4-3-6	1-2-3-4-6-7		0 1	0 1 2
			6-2-5-2-3-4	2-2-3-4-5-6		0 1	
	6.		7-5-7-6-8-6-2	2-5-6-6-7-7-8		0 1	0 1 2
			4-8-2-5-4-3-5	2-3-4-4-5-5-8		0 1	
	7.		5-8-7-2-7-5-4-5	2-4-5-5-5-7-7-8		0 1	0 1 2
			9-4-9-7-3-0-8-4	0-3-4-4-7-8-9-9		0 1	
	8.		5-0-1-1-3-2-1-0-5	0-0-1-1-1-2-3-5-5		0 1	0 1 2
			2-7-1-4-8-4-2-9-6	1-2-2-4-4-6-7-8-9		0 1	

MRDS
(Max = 9)

Puntuación natural total para Retención de dígitos en secuencia (RDS) (Máxima = 16)

Puntuación natural total para Retención de dígitos (Máxima = 8)

4. Matrices

Inicio
Edades de 16 a 90 años:
Reactivos muestra A y B,
después reactivo 4.

Inversión
Si obtiene puntuación de 0 en el reactivo 4 o 5,
aplique los reactivos anteriores en orden Inverso hasta
obtener dos puntuaciones perfectas consecutivas.

Discontinúe
Después de tres
puntuaciones
consecutivas de 0.

Puntuación
Otorque 0 o 1 punto.
Las respuestas correctas están
a color.

Reactivo	1	2	3	4	5	Puntuación
16-90 MA.	1	2	3	4	5	
MB.	1	2	3	4	5	
1.	1	2	3	4	5	0 1
2.	1	2	3	4	5	0 1
3.	1	2	3	4	5	0 1
16-90 4.	1	2	3	4	5	0 1
5.	1	2	3	4	5	0 1
6.	1	2	3	4	5	0 1
7.	1	2	3	4	5	0 1
8.	1	2	3	4	5	0 1
9.	1	2	3	4	5	0 1
10.	1	2	3	4	5	0 1
11.	1	2	3	4	5	0 1
12.	1	2	3	4	5	0 1

Reactivo	1	2	3	4	5	0	1
13.	1	2	3	4	5	0	1
14.	1	2	3	4	5	0	1
15.	1	2	3	4	5	0	1
16.	1	2	3	4	5	0	1
17.	1	2	3	4	5	0	1
18.	1	2	3	4	5	0	1
19.	1	2	3	4	5	0	1
20.	1	2	3	4	5	0	1
21.	1	2	3	4	5	0	1
22.	1	2	3	4	5	0	1
23.	1	2	3	4	5	0	1
24.	1	2	3	4	5	0	1
25.	1	2	3	4	5	0	1
26.	1	2	3	4	5	0	1

Puntuación natural total para Matrices (Máxima = 26)

6 WAIS-IV Protocolo

Escaneado con CamScanner

5. Vocabulario



Inicio
Edades de 16 a 90 años:
reactivo 5.



Inversión
Si obtiene puntuación de 0 o 1 en el reactivo 5 o 6, aplique los reactivos anteriores en orden **inverso** hasta obtener dos puntuaciones perfectas consecutivas.



Discontinuación
Después de tres puntuaciones consecutivas de 0.



Puntuación
Reactivos del 1 al 3: otorgue 0 o 1 punto.
Reactivos del 4 al 30: otorgue 0, 1 o 2 puntos.
Véase el Manual de aplicación para respuestas muestra.

Reactivo	Respuesta	Puntuación
1. Libro		0 1
2. Avión		0 1
3. Canasta		0 1
†4. Manzana		0 1 2
5. Finalizar		0 1 2
6. Cama		0 1 2
†7. Guante		0 1 2
8. Desayuno		0 1 2
9. Consumir		0 1 2
10. Armar		0 1 2
11. Tranquilo		0 1 2
12. Meditar		0 1 2
13. Remordimiento		0 1 2
14. Evolucionar		0 1 2
15. Diverso		0 1 2

Si el examinado no obtiene una puntuación perfecta, brindar la retroalimentación correctiva indicada en el Manual de Aplicación.

Escaneado con CamScanner

continúa

WAIS-IV Protocolo 7

5. Vocabulario (continuación)

Discontinuar después de tres puntuaciones consecutivas de 0.

Reactivo	Respuesta	Puntuación
16. Obstruir		0 1 2
17. Generar		0 1 2
18. Curioso		0 1 2
19. Fortaleza		0 1 2
20. Abominable		0 1 2
21. Agudo		0 1 2
22. Tangible		0 1 2
23. Compasión		0 1 2
24. Plagiar		0 1 2
25. Confiar		0 1 2
26. Renuente		0 1 2
27. Osado		0 1 2
28. Mitigar		0 1 2
29. Pragmático		0 1 2
30. Diatriba		0 1 2

Puntuación natural total para Vocabulario
(Máxima = 57)

WAS-IV Protocolo

Escaneado con CamScanner

6. Aritmética

(Tiempo límite: 30 segundos)



Inicio
Edades de 16 a 90 años:
reactivo muestra, después
reactivo 6.



Inversión
Si obtiene puntuación de 0 en el reactivo 6 o 7,
aplique los reactivos anteriores en orden **inverso**
hasta obtener dos puntuaciones perfectas consecutivas.



Discontinuación
Después de tres puntuaciones
consecutivas de 0.



Puntuación
Otorgue 0 o 1 punto.

	Reactivo	Tiempo empleado	Respuesta correcta	Respuesta	Puntuación		Reactivo	Tiempo empleado	Respuesta correcta	Respuesta	Puntuación
16-90	M. Pelotas	<input type="text"/>	3	<input type="text"/>			12. Paquetes	<input type="text"/>	200	<input type="text"/>	0 1
	†1. Flores	<input type="text"/>	Cuenta hasta 3	<input type="text"/>	0 1		13. Tarjetas	<input type="text"/>	38	<input type="text"/>	0 1
	†2. Manzanas	<input type="text"/>	Cuenta hasta 10	<input type="text"/>	0 1		14. Correr	<input type="text"/>	140	<input type="text"/>	0 1
	3. Bates	<input type="text"/>	6	<input type="text"/>	0 1		15. Fila	<input type="text"/>	30	<input type="text"/>	0 1
	4. Pájaros	<input type="text"/>	9	<input type="text"/>	0 1		16. Horas	<input type="text"/>	47	<input type="text"/>	0 1
	5. Correas	<input type="text"/>	2	<input type="text"/>	0 1		*17. Minutos	<input type="text"/>	186	<input type="text"/>	0 1
16-90	6. Cobijas	<input type="text"/>	8	<input type="text"/>	0 1		18. Dulces	<input type="text"/>	49 ¹ / ₂	<input type="text"/>	0 1
	7. Plumas	<input type="text"/>	5	<input type="text"/>	0 1		19. Mapas	<input type="text"/>	600	<input type="text"/>	0 1
	8. Juguetes	<input type="text"/>	5	<input type="text"/>	0 1		20. Vueltas	<input type="text"/>	51	<input type="text"/>	0 1
	9. Libros	<input type="text"/>	5	<input type="text"/>	0 1		21. Máquinas	<input type="text"/>	96	<input type="text"/>	0 1
	10. Más viejo	<input type="text"/>	17	<input type="text"/>	0 1		22. Correo	<input type="text"/>	23,100	<input type="text"/>	0 1
	11. Boletos	<input type="text"/>	3	<input type="text"/>	0 1						

† Si el examinado no da una respuesta correcta, dé retroalimentación correctiva como se indica en el Manual de aplicación.

* Si el examinado da la respuesta en horas, solicitar equivalente en minutos.

Puntuación natural total para Aritmética
(Máxima = 22)

7. Búsqueda de símbolos

(Tiempo límite: 120 segundos)



Inicio
Edades de 16 a 90 años:
reactivos muestra, reactivos de práctica,
después reactivos de subprueba.



Discontinuación
Después de 120 segundos.



Puntuación
Utilice la plantilla de Búsqueda de símbolos para calificar las
respuestas del examinado.
Reste el número de respuestas incorrectas del número de respuestas
correctas.
Si la puntuación natural total es <0, anote 0 como puntuación natural total.

Tiempo empleado	Número de correctas	-	Número de incorrectas	=	Puntuación natural total para Búsqueda de símbolos (Máxima = 60)
<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>		<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>		<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>

CS Escaneado con CamScanner

WAIS-IV Protocolo 9



Nombre del examinado: Frida Silva Manita Edad: 19

Sexo: M F Lateralidad Z D ID _____

Nombre del examinador: Luis Ignacio Vega Barrios

Lugar de la evaluación: Lab. Psicología Escolaridad: Lic.

Protocolo

Observaciones conductuales

Fuente de referencia/Motivo de consulta/Quejas:

Idioma (p. ej., lengua materna, otro idioma, español fluido, capacidades de expresión y comprensión, articulación)

Apariencia física

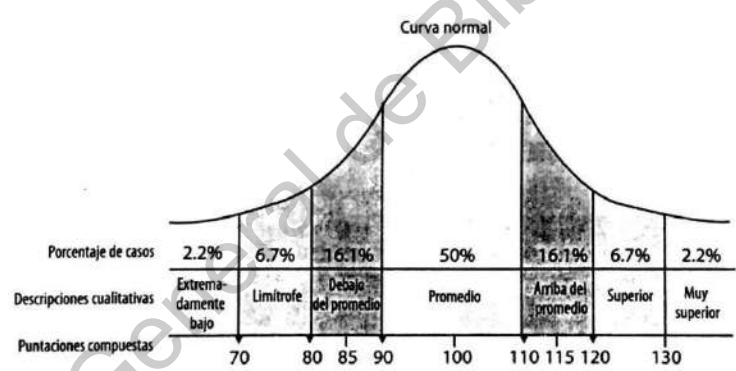
Problemas auditivos/motores/visuales (¿Estos problemas fueron corregidos [p. ej., con anteojos, auxiliares auditivos]?)

Atención y concentración

Actitud ante la prueba/Estado de ánimo

Conductas inusuales/Verbalizaciones (p. ej., perseveraciones, movimientos estereotipados, verbalizaciones atípicas y extrañas)

Otras notas



Copyright © 2008 NCS Pearson, Inc. All rights reserved. Traducción al español por Editorial El Manual Moderno, S. A. de C.V. D.R. © 2014 NCS Pearson Inc. Adaptado y reproducido con permiso de NCS Pearson, Inc. Pearson, Wechsler, Wechsler Adult Intelligence Scale, and the WAIS logo are trademarks in the U.S. and/or other countries, of Pearson Education, Inc. or its affiliate(s). Wechsler, Escala Wechsler de Inteligencia para Adultos y el logo WAIS son marca registrada de Pearson Education, Inc. en EUA y en otros países y sus filiales.



www.manualmoderno.com



4 489000 091038

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ