



Universidad de Jaén
Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

Trabajo Fin de Grado

Efecto del sonido binaural en la comprensión lectora

Alumno: *Jorge Fuentes Jiménez*

Tutora: D^a María José Fernández Abad
Dpto: Psicología

Julio, 2016

1.- Índice:

1.	Índice.....	1
2.	Resumen y abstract.....	2
3.	Introducción.....	3
4.	Método.....	5
	4.1 Participantes.....	5
	4.2 Estímulos.....	5
	4.3 Procedimiento.....	6
5.	Resultados.....	7
6.	Discusión.....	8
7.	Referencias bibliográficas.....	10
8.	Anexos.....	12

2.- Resumen y Abstract:

La investigación explora el efecto de la presentación de un sonido binaural en una tarea de comprensión lectora. Para ello se realizó un experimento en el que los participantes leían textos de distinta temática. El grupo experimental recibía el sonido binaural enmascarado con un sonido de olas de mar. Al grupo control sólo se le presentaba el sonido usado como máscara en el grupo experimental. La variable dependiente utilizada fue el resultado de restar la puntuación lectora obtenida después de la presentación del sonido de la obtenida en la fase anterior a éste. A diferencia de estudios previos (Kraus y Prubanová, 2015), los resultados mostraron que no se producía un beneficio significativo en el rendimiento de los sujetos que recibieron la estimulación binaural. Las posibles explicaciones a esta ausencia de efecto se discuten al final de este trabajo.

Palabras clave: estimulación, sonidos binaurales, frecuencia alfa, comprensión de textos.

The investigation explores the effect of alpha binaural beats in tasks of text understanding. In order to do so two groups who realised a text reading tasks were created with a series of questions to measure their understanding, one of the groups received a sample of masked alpha binaural beats and the other group received only the stimulation of the sound that acts like a mask. In this investigation it departs from the positive effects of alpha binaural beats, based on previous studies in tasks of attention, perception and memory. The results show that it wasn't any significative benefit in the performance of subjects who receive the stimulation.

Keywords: Stimulation, binaural beats, alpha frequency, text understanding.

3.- Introducción.

El funcionamiento cognitivo y ejecutivo va acompañado de oscilaciones de ondas cerebrales específicas. La onda cerebral alfa (en adultos es de 7.5-12.5 hercios; hz) es una de las principales ondas reguladoras del funcionamiento cerebral cuando nos encontramos en el estado de vigilia. Se asocia con estados de vigilancia, con la atención, la memoria de trabajo, las habilidades perceptivas, y con la velocidad en el procesamiento de la información (Kraus y Prubanová, 2015).

La correlación entre la amplitud de la onda alfa y estos mecanismos cognitivos es positiva, es decir, el aumento de la amplitud de la onda produce mejoras en las actividades que requieren estos procesos. Por ejemplo, un aumento de la capacidad de la memoria de trabajo (un mayor número de elementos almacenados y recordados) correlaciona con una amplitud mayor de las oscilaciones de la onda alfa (Sauseng et al., 2009). Además, otras investigaciones han encontrado que las oscilaciones en el ritmo de estas ondas, de manera indirecta, mejora la capacidad de la memoria de trabajo, al facilitar el filtrado de información irrelevante, que puede distraer en la respuesta a la información objetiva (Kraus y Prubanová, 2015).

Otra línea de investigación en relación con esta temática se ha basado en conocer cómo se puede inducir determinadas ondas cerebrales para influir en la cognición. Un método para conseguirlo consiste en la presentación de sonidos binaurales (SB) (Kraus y Prubanová, 2015).

Los SB se definen como sensaciones auditivas subjetivas creadas por la diferencia de frecuencia entre dos tonos que se presentan de forma simultánea. El método para crear esta sensación consiste en presentarle a un oyente dos sonidos de manera simultánea, cada uno en un oído distinto. Los sonidos se diferencian ligeramente en su frecuencia (la diferencia entre las ondas de sonido ha de ser inferior a 40 hz). Este método produce que ambos sonidos se integren a nivel cortical (Ozimek, 2002) haciendo que el oyente perciba un SB con una oscilación que varía según la amplitud de los dos sonidos que lo producen (Kasprzak, 2011). El SB produce cambios en la actividad cerebral de la formación reticular, un sistema de redes neuronales que forma parte del bulbo raquídeo, y que es el encargado de la regulación de los ciclos de sueño y vigilia, la concentración, y la atención (Kraus y Prubanová, 2015). La estimulación mediante SB puede, a través de su influencia en la actividad de la formación reticular, facilitar el procesamiento de la información (Wahbeh, Calabrese, y Zwickey, 2007).

Siguiendo esta lógica, la diferencia de frecuencias de los dos tonos resulta en un SB que a su vez produce un estado cerebral que debería mantenerse por acción de la actividad cerebral propia de la persona (Kraus y Prubanová, 2015). Investigadores como Foster (1990) y Kennerly (1994) llaman a este proceso sincronización hemisférica y asumen que, al exponer a un sujeto al SB, la actividad eléctrica de los dos hemisferios se unen en una actividad sincronizada con una frecuencia común que representa la diferencia de los dos tonos originales.

Existe una variedad de estudios que han investigado la posibilidad de usar los sonidos cerebrales alfa para mejorar distintas habilidades cognitivas. Cruceanu y Rotarescu (2013) encontraron una mejora en el procesamiento cognitivo con estos sonidos utilizando una tarea Stroop, McMurray (2006) estudió el efecto del SB en la memoria de trabajo y en la atención en ancianos sanos encontrando mejoras en la ejecución en tareas de amplitud de dígitos. Carter y Russell (1993) expusieron a niños de entre 8 y 12 años con problemas de aprendizaje a sesiones de estimulación sonora con SB y encontraron una mejora significativa en las puntuaciones obtenidas en el test de las matrices progresivas de Raven y en una prueba de memoria secuencial auditiva. No obstante, también hay estudios que contradicen los efectos positivos de los SB. Wahbeh et al (2007) encontró un deterioro significativo en el test de aprendizaje auditivo verbal de Rey (RAVLT) en personas ancianas como consecuencia de una estimulación con SB durante 30 minutos. Parece ser que los efectos positivos de los SB dependen de varios factores como puede ser la población con la que se trabaja, la frecuencia del SB o el test utilizado para medir los cambios en memoria de trabajo (Kraus y Prubanová, 2015).

Kraus y Prubanová (2015) encontraron que la ejecución en una tarea de amplitud de memoria de trabajo mejoraba gracias a la presentación de estimulación binaural alfa. La tarea consistía en memorizar letras, mientras que se realizaban operaciones matemáticas. En el descanso de la tarea un grupo recibía una estimulación por SB enmascarada con las olas del mar y el otro recibía simplemente el sonido de las olas del mar. El resultado encontrado fue que los sujetos que habían recibido el SB mejoraban su puntuación en la tarea de manera significativa, respecto al grupo que no había recibido el SB.

El objetivo de nuestra investigación busca comprobar la eficacia de los SB alfa de 9.55 hz en la comprensión textos en una muestra de adultos. La comprensión de un texto es el producto de un proceso regulado por quién lee, en el que se produce una interacción entre la

información almacenada en su memoria y la que le proporciona el texto

La comprensión de textos es un proceso de alto nivel que combina procesos de atención, percepción y memoria (de Vega, 1984). La comprensión se produce a partir de la información descrita en el texto, la cual el lector aglutina en diversas ideas o proposiciones formando un modelo del texto. A este proceso se le debe unir la relación de la información del texto con el conocimiento que el lector conoce de antemano produciendo así una interpretación más rica que la del propio contenido. Al ser una tarea con una alta carga de memoria operativa, esperamos que el SB produzca un efecto positivo en su ejecución.

4.- Método:

4.1. Participantes.

En el estudio participaron 20 estudiantes universitarios del grado de psicología de la Universidad de Jaén, con edades comprendidas entre los 19 y los 20 años ($M = 20,3$; $DT = 2,33$). Del total, 19 de los participantes eran mujeres. Cada participante fue asignado aleatoriamente al grupo experimental y al control.

4.2.- Estímulos.

Para este experimento se utilizaron ocho de textos destinados a medir la comprensión lectora en personas con un nivel alto de lectura, como es el caso de los estudiantes universitarios. Los textos estaban compuestos de aproximadamente 200 palabras. Para establecer la comprensión lectora, cada texto iba seguido de cinco preguntas con cinco alternativas de respuesta (*Véase anexo 1 para un ejemplo*). Los textos correspondían a cuatro temáticas distintas: artículos periodísticos, textos filosóficos, textos científicos, y textos literarios. De cada temática, había dos textos.

Sonidos

binaurales

Cómo se describió en la introducción de este trabajo, los SB se producen cuando se presentan dos tonos con una pequeña diferencia de longitud de onda en cada oído de manera independiente. El oyente percibe un sonido que es el resultado de la diferencia de longitud de onda entre los dos tonos.

Usando como referencia el artículo de Kraus y Prubanová (2015) sobre el efecto de los SB

en la capacidad de la memoria operativa, se crearon dos sonidos de 230 y 220.45 hz usando el programa Audacity versión 2.1.2 software de licencia gratuita con copyright © 1999-2015 Audacity Team. El nombre Audacity® es una marca registrada de Dominic Mazzoni. Estos sonidos fueron preparados para ser escuchados uno en cada oído, y generar así un sonido con una frecuencia de 9.55 hz (un sonido dentro del rango de onda alfa).

Con el programa Audacity también se generó un sonido de olas del mar. Este sonido se utilizó para poder solapar el SB y que no fuera perceptible de forma consciente por los participantes. Este método de solapamiento es común en los estudios que utilizan SB (v.gr., Wahbeh, Calabrese & Zwickey, 2007) Los sonidos neutrales (lluvia, viento, agua) son más apropiados en comparación con otros sonidos que incitan a la relajación, ya que no alteran la cognición (v.gr., Hodges, 2010; Pelletier, 2004; Rickard, Wong, y Velik, 2012)

Los participantes del grupo control solo oían el sonido de las olas del mar mientras que el grupo experimental oía el SB, solapado con el sonido de las olas del mar. La exposición a los sonidos, tanto para el grupo experimental era de 12 minutos. La única diferencia que había entre ellos es la presencia solapada del SB en el grupo experimental. Para la presentación de los sonidos, se utilizó un nivel de volumen medio (audible pero no disruptivo), ya que en la literatura revisada no se encontró qué volumen pudiera ser el ideal para presentar este tipo de sonidos.

4.3.- Procedimiento.

Antes de comenzar el experimento, todos los participantes leyeron y firmaron la hoja de consentimiento informado. De manera aleatoria, cada participante era asignado a una cabina individual con condiciones óptimas de luminosidad. El experimento tenía una duración aproximada de 40 minutos. En las instrucciones se les indicaba que iban a realizar un experimento consistente en medir su capacidad de comprensión lectora. Se les decía que en primer lugar se les iba a presentar una serie de textos en la pantalla del ordenador (4 en total). Disponían de 5 minutos para la lectura de cada texto, pero si acababan antes podían presionar el botón izquierdo del ratón para continuar. Después de la lectura de cada texto, pasaban a la fase de preguntas de evaluación. De cada texto se les realizaba 5 preguntas tipo test de 5 alternativas dónde sólo una era la correcta. Se les pedía que escogieran la respuesta que consideraban correcta pulsando las teclas a, b, c, d, o e (señaladas con pegatinas en el teclado) Las preguntas y sus alternativas de respuesta se presentaban de una en una y permanecían en

pantalla hasta que los participantes deban la respuesta. Después de la primera fase de lectura y evaluación de la comprensión de textos, se les indicaba en las instrucciones que iban a pasar por otra fase del experimento para la que tenían que colocarse los auriculares que estaban en la mesa, junto a la pantalla del ordenador. Durante ese tiempo, debían de leer de manera relajada un ensayo filosófico titulado “El derecho a la pereza” de Paul Lafargue (se les decía que de este texto no iba a haber preguntas de comprensión lectora) Cuando estuvieran preparados, se les pedía que pulsaran el botón izquierdo del ratón para comenzar la tarea. En las instrucciones también se les indicaba que cuando acabara el sonido del mar podían dejar de leer, quitarse los auriculares y comenzar a leer las instrucciones de la tercera fase del experimento que aparecían en pantalla. En ellas se les decía que tenían que leer otros 4 textos. Las condiciones de presentación de los textos y las respuestas a las preguntas eran las mismas que en la primera de fase. Para cada fase de lectura y evaluación (pre-sonido y post-sonido), los textos pertenecían a las 4 temáticas. En cada fase se aleatorizó el orden de presentación de los textos. Todos los textos se presentaban en la fase pre-sonido y pos-sonido.

5.- Resultados.

La finalidad de este experimento era estudiar el efecto de la estimulación binaural en las puntuaciones de comprensión de textos escritos. De los 20 participantes hubo que eliminar los datos obtenidos de dos participantes debido a que realizaron de forma incorrecta el experimento y no respondieron a las preguntas.

La línea base para la puntuación en comprensión lectora se obtuvo sustrayendo las puntuaciones obtenidas en la fase de pre-sonido de las resultantes de la fase de post-sonido. La puntuación resultante de la resta nos permite conocer la posible mejora en la comprensión lectora a consecuencia de la presentación del SB. Para simplificar la presentación de los análisis, a esta medida la denominaremos PCR (Puntuación en Comprensión restada)

En la *figura 1 (ver anexo 2)* se muestra la media de las puntuaciones PCR para el grupo experimental (con SB) y el control (sin SB). Para comparar las diferencias en las puntuaciones PCR entre ambos grupos se realizó una prueba t para muestras independientes.

Las varianzas de las puntuaciones PCR en el grupo experimental y el control fueron homogéneas, $F(1, 16) = 0.53$, $p > 0.05$. El resultado de la prueba t mostró que las diferencias en puntuaciones entre el grupo experimental ($M = 1.67$, $DT = 4.03$) y el control ($M = 1.78$, $DT = 3.7$) no fueron significativas ($t = -0.61$, $p = 0.95$).

6.- Discusión.

El objetivo de este estudio era observar el efecto de exposición a un SB en la comprensión lectora. Como demuestra una gran variedad de estudios, los SB que se corresponden con ondas cerebrales alfa pueden influir de manera positiva en el procesamiento cognitivo, concretamente en los procesos perceptivos, atencionales, en la memoria secuencial auditiva, en el razonamiento (Carter y Russell, 1993; Cruceanu y Rotarescu, 2013; Foster, 1990; Kennerly, 1994; McMurray, 2006)

La lectura es una actividad compleja que requiere una gran variedad de operaciones cognitivas. La mayoría de los mecanismos cognitivos que se ven influidos positivamente por las ondas binaurales alfa están presentes en la ejecución y desarrollo de la lectura y de la comprensión de textos escritos. Por ejemplo, en relación con los procesos perceptivos, desde que una persona ve escrita una palabra en un texto, hasta que la comprende es necesario realizar los análisis perceptivos intermedios que permitan su descodificación y asignar a cada estímulo visual su correspondiente categoría, que será utilizada, posteriormente, para alcanzar su reconocimiento y comprensión.

Otro sistema crucial para el buen desarrollo de la comprensión de textos escritos es la memoria operativa. Como manifiesta Siegel (1993) la memoria operativa es relevante, tanto en la lectura de palabras, como en la comprensión de textos. Sin el ejercicio de esta memoria, no podríamos retener o elaborar información mientras se va procesando otra nueva que va llegando al sistema. En el caso de la lectura, implica que se deben retener las letras, palabras o frases, según sea el nivel en el que el sujeto procede, mientras se elabora la información que sigue. Lim, Quevenco, y Kwok (2013) establecieron que las tareas en las que están implicadas funciones cognitivas superiores, como la memoria operativa, la ejecución en ellas correlaciona positivamente con aumentos de la actividad cerebral alfa. En esta investigación se demostró también que la actividad de las ondas delta y theta, asociadas con la fatiga, eran más bajas en aquellos participantes que disponían de un descanso entre tareas, en comparación a los que no lo tenían. DeLuca (2005a) define la fatiga como el resultado de un ejecución larga e intensa producida por un esfuerzo cognitivo. El descanso permite prevenir el efecto de la fatiga y la relajación. Varios estudios demuestran que existe una conexión entre la actividad de las ondas alfa y los estados de relajación (Klimesch et al., 2007; Lagopoulos et al., 2009; Newberg et al., 2001; Stinson y Arthur, 2013) Lim et al. (2013) encontraron que el

rendimiento en una tarea de atención sostenida mejoraba cuando se les permitía descansar durante la tarea. En este caso, se producía una disminución de las ondas delta y theta, y un aumento de la actividad alfa.

La atención, otro proceso que se ve influido por la actividad cerebral alfa, también juega un papel esencial la comprensión de textos. El control de la comprensión, mientras se lee es una función ejecutiva de naturaleza atencional. El filtrado de la información secundaria o irrelevante para la comprensión de un texto es también una función atencional. En relación con este mecanismo de filtrado, los estudios con SB alfa postulan que la sincronización de estas ondas, pueden inducir un estado de relajación, el cual facilite el filtrado de información irrelevante, produciendo una mejor ejecución en tareas donde se requiere este proceso.

Por todos estos motivos, pensamos que la ejecución en la lectura de textos se podría ver beneficiada cuando se expone previamente a los participantes a un SB alfa. Además, para evitar que la posible mejora se pudiera deber al simple descanso entre las lecturas de los textos, y no a la presentación de la onda alfa, ambos grupos (experimental y control) se igualaron en este aspecto. Tanto el grupo experimental como el control, disponían de un descanso de 12 minutos en los que oían el sonido del mar, y sólo el experimental recibía el SB, que supuestamente debía de influir positivamente en la ejecución lectora.

Sin embargo, nuestros resultados no confirman nuestra hipótesis. Obtuvimos un efecto nulo del SB en la facilitación de la comprensión lectora, ya que ambos grupos no diferían en sus puntuaciones PCR. Las posibles explicaciones de estos resultados, son varias. Una primera explicación se relaciona con el número de participantes en nuestro experimento. Los análisis estadísticos se realizaron con 9 sujetos en cada grupo. Esta muestra es pequeña, por lo que la ausencia de efecto puede estar producida por una falta de potencia estadística. Ampliar la muestra de participantes debería de ser la primera acción a realizar, para descartar que la aceptación de la hipótesis nula se deba a que el SB no tiene un efecto positivo generalizado en la ejecución de los procesos cognitivos implicados en la comprensión lectora.

En segundo lugar, y como se dijo al comienzo de esta discusión, la comprensión de textos es una tarea compleja que funciona aunando muchos y diversos mecanismos cognitivos. Aunque en principio, esta mezcla de procesos podía ser positiva para obtener el efecto del SB en la comprensión lectora, ha podido producir el efecto contrario. Los estudios que hasta ahora se han realizado son, en este sentido, más específicos en sus tareas (Kraus y Prubanová, 2015) Por consiguiente, estudios futuros deberían de realizarse con tareas

relacionadas con la lectura pero que acoten más los procesos cognitivos implicados. Por ejemplo, empleando tareas que utilicen estímulos lingüísticos más simples, como letras o palabras, e investigando la influencia de la onda alfa en la mejora de la decodificación de dichos estímulos.

7.- Referencias bibliográficas.

Carter, J. L., Russell, H. L. (1993). A pilot investigation of auditory and visual entrainment of brain wave activity in learning disabled boys. *Texas Researcher*, 4, 65–75.

Cruceanu, V. D., Rotarescu, V. S. (2013). Alpha brainwave entrainment as a cognitive performance activator. *Cognition, Brain, Behavior*, 3, 249-261.

DeLuca J. Fatigue, cognition and mental effort. *Fatigue as a Window to the Brain. Cambridge (MA): MIT Press; 2005a*, 37–57.

Kasprzak, C. (2011). Influence of Binaural Beats on EEG Signal. *Acta physica polonica A*, 119, 986-990.

Kennerly, R. C. (1994). *An empirical investigation into the effect of beta frequency binaural beat audio signals on four measures of human memory*. (Departamento de Psicología, West Georgia College, Carrolton, Georgia).

Klimesch W., Sauseng P. Y Hanslmayr S. (2007). EEG alpha oscillations: The inhibition-timing hypothesis. *Brain Res Rev*, 53 (1), 63-88.

Kraus J. Y Porubanová M. (2015). The effects of binaural beats on working memory capacity. *Studia psychologica*, 57 (2), 135-145.

Lagopoulos J., Xu J., Rasmussen I., Vik A., Malhi G.S., Eliassen C.F., Arntsen I.E., Saether J.G., Hollup S., Holen A., Davanger S., Ellingsen Ø (2009). Increased theta and alpha EEG activity during nondirective meditation. *J Altern Complement Med*, 15(11), 1187-1192.

Lim J, Quevenco FC, Kwok K (2013) EEG alpha activity is associated with individual differences in post-break improvement. *Neuroimage*, 76, 81–89.

McMurray J.C. (2006). *Binaural beats enhance alpha wave activity, memory and attention in healthy aging seniors*. Las Vegas, Nevada. University of Nevada.

Newberg A., Alavi A., Baime M., Pourdehnad M., Santanna J., d'Aquili E. (2001). The measurement of regional cerebral blood flow during the complex cognitive task of meditation: a preliminary SPECT study. *Psychiatry Res*, 106(2), 113-122.

Ozimek, E. (2002). Sound and Its Perception. *Aspects of Physical and Psychoacoustics*,

Warszawa: PWN.

Sauseng P. Et al (2009). Brain oscillatory substrates of visual short-term memory capacity. *Current biology*, 19, 1846-1852.

Siegel M., Howes M. Y Brown F. (1993). Early childhood memories: accuracy and effect. *Cognition*, 47(2), 95-119.

Stinson B., Arthur D. (2013). A novel EEG for alpha brain state training, neurobiofeedback and behavior change. *Complement ther clin practic*, 19(3), 114-8.

Wahbeh H., Calabrese C., Zwickey H. Y Zajdel D. (2007). Binaural beat technology in humans: a pilot study to assess neuropsychologic, physiologic and electroencephalographic effects. *The journal of alternative and complementary medicine*, 13 (2), 199-206.

Zevallos, A. and Ylenay, J. (2012). *Razonamiento Verbal*. [online] Razonamiento-verbal1.blogspot.com.es. Disponible en: <http://razonamiento-verbal1.blogspot.com.es/>

8.- Anexos.

Anexo 1.- Ejemplo de texto utilizado en el experimento.

La aptitud para iniciar el aprendizaje de la lectura se caracteriza por una madurez suficiente —mental, física y emotiva—, experiencias apropiadas y un vocabulario idóneo, todo lo cual permite al niño reconocer las palabras en letras de imprenta, pronunciarlas con corrección y asignarles un significado.

La primera fase consiste en leer, pero entendiendo, ciertos materiales impresos como los que figuran en las cartillas o en tarjetas con dos o tres renglones. Nótese que esto se refiere a lectura para principiantes, que corresponde por lo común a los comienzos del primer grado. Conseguir que los alumnos sepan leer una selección particular o un libro supone una tarea importante no sólo en el ámbito de la escuela primaria sino también de la secundaria. En cualquier grado un alumno puede reclamar ayuda para entender el significado de un párrafo, cuando el maestro procura que domine la estructura de oraciones complejas y los modismos capte los conceptos que exige una interpretación adecuada, y comprenda los motivos que llevaron a su autor a escribirlo.

Cuando prepara a sus discípulos para la lectura, el docente necesita evaluar sus características en cuanto a la madurez y experiencia y organizar las actividades de aprendizaje de tal modo que, a través de ellas la mayoría logre: captar el significado exacto de palabras, elaborar un vocabulario oral adecuado desarrollar las capacidades básicas de un buen oyente, adquirir la discriminación auditiva y perfeccionar la discriminación visual.

KLAUSMEIER, Herbert - La enseñanza en la escuela primaria

1. La idea central del texto es

- a) Capacidad humana para la lectura.
- b) Madurez y experiencia en la lectura.
- c) Criterios para la enseñanza de la lectura.
- d) Lectura y aprendizaje de los contenidos.
- e) Selección de materiales para la lectura.

Solución: La idea central del texto: criterios para la enseñanza de la lectura. Rpta. (c)

2. El grado de madurez y experiencia de los estudiantes es esencial ya que

- a) Ratifica los éxitos logrados en el proceso de enseñanza.
- b) Permite al profesor planificar mejor las actividades de aprendizaje.
- c) Facilita el conocimiento de dominio progresivo del vocabulario.
- d) Permite que los niños se habitúen a un ritmo dinámico de lectura.
- e) exige que el estudiante reclame ayuda sobre las técnicas de lectura.

Solución: El grado de madurez y experiencia de los estudiantes es esencial ya que: permite al profesor planificar mejor las actividades de aprendizaje. Rpta. (b)

3. A partir de la labor que desempeña, se deduce que es deber de todo maestro

- a) Perfeccionar la discriminación visual de sus alumnos.
- b) Prepararse y lograr ser un lector experimentado.
- c) Complementar el trabajo de los padres de familia
- d) Conocer las técnicas para aprender palabras.
- e) Estudiar la carrera profesional de Psicología.

Solución: A partir de la labor que desempeña. se deduce que es deber de todo maestro: prepararse y lograr ser un lector experimentado. Rpta. (b)

4. ¿Qué información es incompatible con el texto?

- a) La enseñanza de la lectura exige gran preparación.
- b) La psicología y la pedagogía se complementan.
- c) Todo niño desarrolla por igual su experiencia lectora
- d) La clave de la lectura es poseer un buen vocabulario.
- e) El maestro debe orientar el aprendizaje de la lectura.

Solución: La información incompatible con el texto es: Todo niño desarrolla por igual su experiencia lectora. Rpta. (c)

5. Por el contenido, el texto corresponde al ámbito de la

- a) Sociología
- b) Psicología
- c) Pedagogía

d) Etimología

e) Metodología

Solución: Por el contenido, el texto corresponde al ámbito de la: pedagogía. Rpta. (c)

Anexo 2.- Figura 1 – Gráfico que muestra las medias de PCR respecto a los grupos experimental y control.

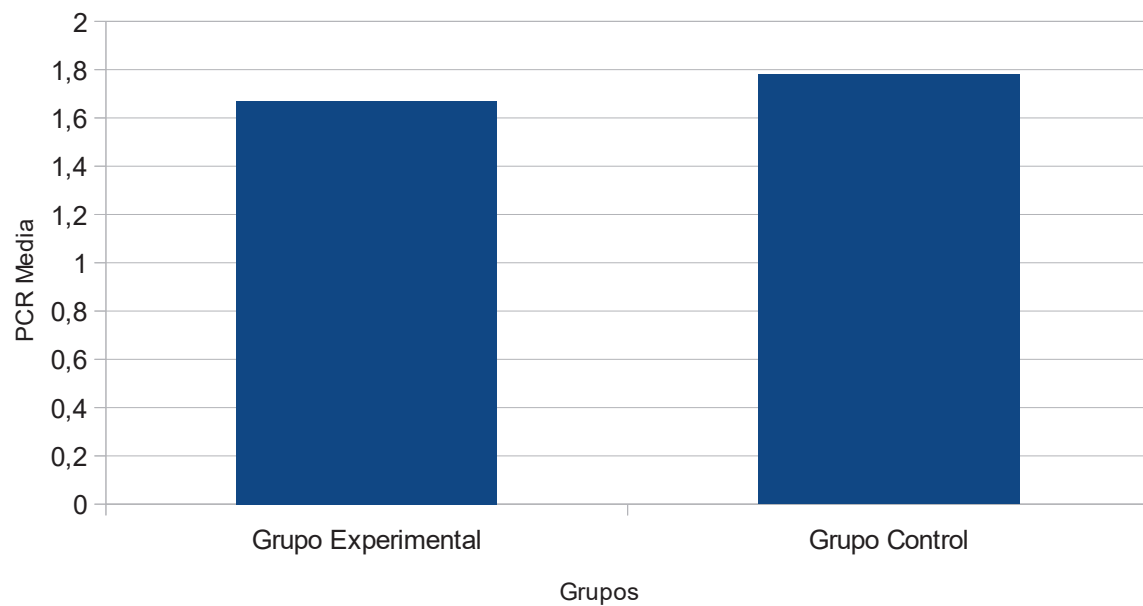


Figura 1.- Gráfico que muestra las métricas de PCR respecto a los grupos experimental y control