

HABILIDADES DE LECTURA Y COMPETENCIAS DE COMPRENSIÓN DE TEXTO DE ESTUDIANTES CON BECAS DE LAS COMUNIDADES AMAZÓNICAS: ESTUDIO DE CASO CON LA UTILIZACIÓN DE EYE TRACKER

HABILIDADES DE LEITURA E COMPETÊNCIAS DE COMPREENSÃO DE TEXTO DE ESTUDANTES BOLSISTAS ORIUNDOS DE COMUNIDADES DA AMAZÔNIA: ESTUDO DE CASO COM A UTILIZAÇÃO DE EYE TRACKER

READING SKILLS AND TEXT COMPREHENSION COMPETENCES OF SCHOLARSHIP STUDENTS FROM INDIGENOUS AMAZONIAN COMMUNITIES: AN EYE TRACKING CASE STUDY

Gabriel LEVRINI¹

RESUMO: O objetivo desta pesquisa é analisar as habilidades de leitura de escolares com dispositivo de rastreamento ocular de comunidades nativas da Amazônia contempladas com bolsas de estudo de universidades do Governo do Peru, utilizando técnicas biométricas, linguísticas e psicológicas. Dois grupos de escolares foram selecionados como amostra experimental: o primeiro grupo selecionou 48 estudantes bolsistas de cinco diferentes universidades públicas e privadas da Amazônia peruana; e o segundo grupo, usado como controle, continha 46 bolsistas de três universidades diferentes localizadas na região metropolitana de Lima. A pesquisa em literatura explora o potencial educativo em relação à característica individual das habilidades de compreensão de leitura, que, por definição, está relacionada ao aprendizado a partir da leitura de textos. As principais conclusões da pesquisa são: a) em média, os beneficiários de bolsas de estudos de comunidades indígenas têm uma duração de fixação maior do que os beneficiários de estudantes sediados em Lima em todas as áreas de interesse; b) em média, os beneficiados das comunidades amazônicas possuíam mais pontos de fixação em todas as áreas de interesse, o que poderia significar maior dificuldade de compreensão dos textos; em algumas das AOI, diferenças significativas foram encontradas entre os grupos; c) os bolsistas das comunidades amazônicas tiveram maior tempo de fixação e mais pontos de fixação, o que indica maior tempo de leitura e potenciais problemas de compreensão de leitura; d) Os acadêmicos também mostraram mais dificuldade em compreender textos. No entanto, provaram que seu maior esforço no processo de leitura também representa um grande sucesso maior para eles como membros da bolsa de estudos.

PALAVRAS-CHAVE: Leitura. Estudantes com bolsa de estudos da Amazônia. Eye-tracking.

¹ Universidad del Pacifico (UP), Lima – Peru. Profesor Investigador. Estudiante de Post-Doctorado en la Universidad Federal do Rio Grande do Sul. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9992-5422>. E-mail: g.levrini@up.edu.pe

RESUMEN: El objetivo de esta investigación es analizar las habilidades de lectura de los académicos con dispositivos de seguimiento ocular de comunidades amazónicas nativas contempladas con becas universitarias del Gobierno del Perú utilizando técnicas biométricas, lingüísticas y psicológicas. Se seleccionaron dos grupos de escolares como muestra experimental: el primer grupo seleccionó a 48 becarios de cinco universidades públicas y privadas de la Amazonía peruana diferentes; y el segundo grupo, utilizado como control, contenía 46 becarios de tres universidades diferentes ubicadas en Lima metropolitana. La investigación literaria explora el potencial educativo en relación con las características individuales de las habilidades de comprensión de lectura, que, por definición, se relaciona con el aprendizaje de la lectura de textos. Las principales conclusiones de la investigación son: a) en promedio, los beneficiarios de becas de las comunidades indígenas tienen una mayor duración de la fijación que los beneficiarios de estudiantes con base en Lima en todas las Áreas de interés; b) en promedio, los beneficiarios de las comunidades amazónicas tenían más puntos de fijación en todas las áreas de interés, lo que podría significar una mayor dificultad para comprender los textos; en algunos AOI, se encontraron diferencias significativas entre los grupos; c) los beneficiarios de las comunidades amazónicas tuvieron una mayor duración de la fijación y más puntos de fijación, lo que indica un mayor tiempo de lectura y posibles problemas en la comprensión de la lectura; d) Los académicos también mostraron más dificultad para entender los textos. Sin embargo, demostraron que su mayor esfuerzo en el proceso de lectura también representa un mayor éxito para ellos como becarios.

PALABRAS CLAVE: Lectura. Estudiantes becarios de la Amazonia. Eye-tracking.

ABSTRACT: The objective of this research is to analyze the reading skills of scholars with eye tracking device from native Amazonian communities contemplated with universities scholarships from the Government of Peru using biometric, linguistic and psychological techniques. Two group of escolar were selected as experiment sample: the first group 48 selected scholarship students from five different Peruvian Amazon public and private universities; and the second group, used as control, contained 46 scholarship student from three different universities based in metropolitan Lima. Literature research explore educational potential in relation to the individual characteristic of reading comprehension skills, which, by definition, is related to learning from text reading. The main research conclusions are: a) on average, scholarship beneficiaries from indigenous communities have a greater fixation duration than recipients from Lima based students' in all the Areas of Interest; b) on average, grantees from Amazon communities had more fixation points in all the areas of interest, which could mean greater difficulty understanding the texts, in some AOI, significant differences were found between the groups; c) grantees from Amazon communities had greater fixation duration and more fixation points, which indicates longer reading time and potential problems in reading comprehension; d) Scholars also showed more difficulty to understanding texts. Nevertheless their proved that their major effort in the reading process also represents a major greater success for them as scholarship members.

KEYWORDS: Reading. Amazon native scholarship students. Eye-tracking.

Introducción

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática de Perú (INEI), el censo de 2017 mostró que la población indígena de Amazonia peruana es de 332.000 individuos, de los cuales el 52,2% tienen entre 15 y 34 años y el 1,9% tiene más de 64 años. Estas comunidades amazónicas representan 43 grupos étnicos y 13 familias lingüísticas. La preservación cultural y el desarrollo de estos grupos étnicos es una prioridad de inclusión social del gobierno peruano, especialmente con relación a la salud y educación.

El Instituto de Desarrollo Económico y Empresarial (IEDEP), que administra el Índice de Desarrollo Humano de Perú (IDH), observó que el IDH de Perú está actualmente clasificado en 84° (entre 187 países), con un país en media de 0,731 (por debajo del promedio del índice de 0,744). Por región, el índice del IDH de Amazonia tuvo una media de 0,4846, con un ingreso medio anual de US\$ 435,7. Por otro lado, la capital Lima tiene el mayor índice de IDH del país, 0,788, con un ingreso medio anual de US\$ 1017,8 por año. El índice IDH refleja status, gastos y desempeño en salud, educación y renta (IEDEP, 2017).

Dispositivos especializados de neurociencia, como rastreadores oculares, permiten medir las habilidades de comprensión de lectura, eso, por definición, también está relacionado al aprendizaje por la lectura de texto, en términos del registro llamado de correcciones (o puntos de estabilización de la mirada) que un individuo realiza al observar un contenido mostrado en una pantalla. Posteriormente, se calcula series de métricas a partir de las correcciones generadas para una determinada área de la pantalla (conocida como Área de Interese, AOI). Las AOIs son las partes de la pantalla a través de las cuales pasa la atención visual de los usuarios (el tiempo total que ellos pasan mirando para una determinada área o número de veces que la consultan). En este estudio, como pretendemos evaluar el desempeño de la lectura y la comprensión del texto, creamos AOIs asociadas a las áreas de la pantalla de contenido estandarizado. Varios autores (VAN; SCHEITER, 2010; KOSKI; OLSON; NEWCOMBE, 2013) han explotado algunas informaciones relevantes destinadas a la transmisión a través de los textos mostrados en la pantalla de la computadora.

El objetivo de esta investigación es analizar las habilidades de lectura y la comprensión de texto de universitarios de Amazonia peruana en comparación con universitarios de Lima por medio de técnicas biométricas, lingüísticas y psicológicas y un dispositivo especializado en rastreo ocular. Para nuestra amuestra, contamos con los beneficiarios de las becas otorgadas por el Programa Nacional de Becas y Crédito Educativo

(PRONABEC), con el fin de obtener una profunda comprensión de las diferencias debidas a las etnias de los individuos. Nuestra hipótesis era que las características relacionadas con el estudiante y el texto influyen en el proceso de lectura, que el proceso de lectura está correlacionado con la comprensión del texto y que, por lo tanto, esto es un predictor del rendimiento del estudiante. Los resultados de nuestra investigación pueden permitir al PRONABEC tomar medidas correctivas y fortalecer sus políticas de inclusión social e identificación de talentos.

Revisión de literatura

La incorporación de técnicas de rastreo ocular puede ser un complemento ideal para el uso de técnicas clásicas de recopilación de datos, como análisis de eficiencia por medio de materiales multimedios (HYONA, 2010). La principal ventaja de incorporar esta fuente adicional de información radica en su naturaleza objetiva. Al comparársela con cuestionarios o investigaciones, que tienen un carácter más subjetivo, la técnica de rastreo ocular fornece informaciones objetivas que los sujetos no las controlan conscientemente.

Ya existe una extensa literatura sobre la investigación del rastreo ocular que abarca diferentes áreas, como los estudios de enfermedades cerebrales, la evaluación de la publicidad en línea y fuera de línea, y la evaluación de las interfaces de usuario de los sitios (POOLE; BALL, 2005). En el ámbito educativo, el número de estudios es menor (MOLINA *et al.*, 2014; MASON; TORNATORA; PLUCHINO, 2013), sobre todo en el caso de los estudios comparativos de individuos de grupos minoritarios.

Se estudia los movimientos oculares hace más de cincuenta años. Solo en la última década, esta medición trajo importantes descubiertas sobre los procesos psicológicos que ocurren durante las tareas de lectura, como búsqueda visual y percepción de escena (LIVERSEDGE *et al.*, 2006). Estos movimientos oculares sirven para mover la fóvea (la parte de alta resolución de la retina) que abarca 2 niveles en el centro del campo visual, hacia una AOI, obteniendo así mejores detalles del proceso. El movimiento del ojo (la vista de sacada) generalmente se suprime, mientras que la nueva información se adquiere más comúnmente durante la fijación (RAYNER, 1998).

Fundamentación teórica

Identificamos varios modelos (Figura 1) que explican la interfaz entre la visión y los

aspectos de bajo nivel del procesamiento del lenguaje, o sea, modelos que especifican alguna combinación de los siguientes componentes de la lectura: control del movimiento ocular, atención especial visual y procesamiento visual de palabras.

El modelo E-Z Reader (REICHLE *et al.*, 1998) hace un trabajo mejor de contabilizar una amplia gama de datos que los demás modelos. El E-Z Reader opera con base en la suposición básica que el procesamiento cognitivo continuo (lingüístico) influencia los movimientos de los ojos durante la lectura, básicamente, porque su objetivo no se ha desarrollado para una comprensión más profunda del proceso de la lectura (no se considera otros efectos paralelos de procesamiento lingüístico de nivel superior en los movimientos oculares). En la opinión de los autores, el modelo E-Z Reader constituye una simulación de lo que ocurre cuando el proceso de lectura ocurre normalmente. Por lo tanto, la implicación es que el modelo no cubre o explica adecuadamente ciertos problemas, como, por ejemplo, regresiones entre palabras.

En el modelo E-Z Reader, los locales de fijación son determinados por una combinación de factores visuales, oculomotores y lingüísticos. Acorde con el modelo, cinco procesos determinan cuando y hacia donde los ojos se mueven: I) familiaridad lexical, II) conclusión del acceso lexical, III) etapas lábeis y IV) no lábeis de la programación sacádica y V) dinámica de las sacadas (REICHLE *et al.*, 1998). En la Figura 1, resumimos los principales modelos predominantes en la literatura:

Figura 1 - Los modelos de control de los movimientos oculares en la lectura

Model	Key References
E-Z Reader (SAS)	Reichle, Pollatsek, Fisher, & Rayner, 1998 Reichle, Rayner, & Pollatsek, 2003 Pollatsek, Reichle, & Rayner, 2006
SWIFT (GAG)	Engbert, Longtin, & Kliegl, 2002 Engbert, Nuthmann, Richter, & Kliegl, 2005
Mr. Chips (Ideal Observer)	Legge, Klitz, & Tjan, 1997
EMMA (SAS within ACT system)	Legge, Hooven, Klitz, Mansfield, & Tjan, 2002 Salvucci, 2001
Glenmore (GAG within Connectionist System)	Reilly & Radach, 2006
SERIF (POC)	McDonald, Carpenter, & Shillcock, 2005
Competition/Activation (POC)	Yang & McConkie, 2001 Yang, 2006 Feng, 2006
SHARE (POC)	

Fuente: Preparado por el autor adaptado de Rayner (2009).

En la Tabla 1, se puede comparar las características de los movimientos oculares durante la lectura, la percepción de la escena y la búsqueda visual. Se puede inferir que los valores presentados son muy representativos de las diferentes tareas, aunque haya considerable variabilidad en el intervalo medio de las duraciones de fijación (duraciones de fijación y longitudes de las sacadas). A lo largo del proceso de lectura, la duración de fijación es de cerca de 225-250ms, y el tamaño de la sacada generalmente ocupa 8 a 9 espacios de caracteres (RAYNER, 1998).

Tabla 1 - Características de los movimientos oculares durante la lectura, la percepción de la escena y la búsqueda visual

Tarea	Duración media típica de la fijación (ms)	Tamaño medio de la sacada (grados)
Lectura silenciosa	225-250	2 (8-9 espacios de caracteres)
Lectura oral	275-325	1.5 (6-7 espacios de caracteres)
Percepción de la escena	260-330	4
Búsqueda visual	180-275	3

Fuente: Rayner (1998).

Movimientos oculares: leyendo y saltando la lectura

Durante la lectura, los ojos siguen ciertos patrones específicos conocidos como sacos y fijaciones. Los movimientos oculares se consideran un reflejo del proceso cognitivo (RAYNER, 1998). En general, el interés del lector se revela por una fijación. La información se recupera durante la fijación; no se obtiene información durante una sacada (entre dos fijaciones) (RAYNER, 2009).

En la lectura, diferentemente de otras tareas visuales, los espacios de caracteres son utilizados en lugar de ángulos visuales. Eso ocurre porque se demostró (CASTELHANO; HENDERSON, 2007) que los espacios de caracteres son una unidad de medida más apropiada que el ángulo visual. El movimiento característico de los lectores (que en el caso de la lectura ocurre cerca de 10 a 15% del tiempo), es que los lectores mueven los ojos (regresión) de vuelta a las palabras anteriores en el texto. La frecuencia de las regresiones generalmente depende de la dificultad del texto (CASTELHANO; HENDERSON, 2007; MORRISON; RAYNER, 1981), vocabulario y memoria de trabajo. Además de eso, el tamaño de la sacada y la duración de la fijación son modulados por la dificultad del texto: a la medida que el texto se vuelve más difícil, el tamaño de la sacada tiende a disminuir, la duración de la fijación tiende a aumentar y las regresiones tienden a aumentar. A partir de estas medidas, queda claro que las propiedades generales del texto influyen significativamente los movimientos de los ojos. En otras palabras, el tipo de material que se está leyendo y el objetivo del lector en leerlo (RAYNER, 2009) también influyen medidas globales como tamaño de la sacada, duración de la fijación y el número de regresiones (ESKENAZI; FOLK, 2015; WILLIAMS; MORRIS 2004).

Una cuestión importante a considerarse al medir la lectura es la cantidad de informaciones que el lector puede procesar y utilizar durante una única fijación (alrededor de 200-250 ms). Esta medida es denominada campo de visión funcional (WILLIAMS; MORRIS, 2004), también influenciada por muchos factores lingüísticos (Figura 2):

Figura 2 - Factores Lingüísticos como Influyentes del Tiempo ²

² Si se lee en la imagen: primera línea - Factor / Autores; segunda línea - Frecuencia de la palabra fija; tercera línea - Previsibilidad de la palabra fija; cuarta línea - Significado de la palabra fija; quinta línea - Adquisición del significado de la palabra; sexta línea - Relaciones semánticas entre las palabras; séptima línea - Familiaridad con la palabra.

Factor	Authors
Frequency of the fixated word	Inhoff & Rayner, 1986; Rayner & Duffy, 1986 Ehrlich & Rayner, 1981; Rayner & Well, 1996
Predictability of the fixated word	
Meanings of the fixated word	Sereno, O'Donnell, & Rayner, 2006
Acquisition of the word meaning	Juhasz & Rayner, 2006
Semantic relations between words	Carroll & Slowiaczek, 1986; Morris, 1994
Familiarity of the word	Williams & Morris, 2004

Fuente: Preparado por los autores con base en Castellano y Henderson (2007).

Los lectores adultos saltan aproximadamente un tercio de las palabras en un texto mientras lo leen (RAYNER, 1998; 2009). Existen dos visiones diferentes sobre lo que lleva a la decisión de cuando moverse los ojos. La visión dominante es que depende enteramente del procesamiento de texto en andamiento: la decisión de moverse los ojos se toma solo cuando el procesamiento de la palabra actualmente fijada logra un cierto punto (REICHLE; RAYNER; POLLATSEK, 2003) y cuando una proporción de las sacadas son accionadas autónomamente tras un cierto período de procesamiento de texto en andamiento (ESKENAZI; FOLK, 2015).

Los ojos de los lectores frecuentemente saltan las palabras mientras leen. Las tasas de saltos son ampliamente determinadas por el tamaño de la palabra; palabras cortas se saltan más que palabras anchas. Sin embargo, la previsibilidad de una palabra en el contexto también afecta las tasas de saltos. (REICHLE; DRIEGUE, 2015). Para leer con eficiencia, los ojos deben permanecer fijados en las palabras, solo el tiempo suficiente para la identificación. Sin embargo, las palabras difieren en términos de cuanto son fáciles de procesar y, por lo tanto, cuánto tiempo necesitan ser fijadas durante la lectura (RAYNER, 1998; 2009). Para finalizar una fijación, es necesario programar una sacada hacia un nuevo local, que lleva aproximadamente 125-150 ms. Por lo tanto, un proceso de lectura eficiente exige que los lectores aprendan a programar los movimientos de los ojos para nuevos locales antes de la conclusión del procesamiento de texto en andamiento. De lo contrario, los ojos permanecerán en locales por más tiempo que lo ideal (RAYNER, 2009).

La cuestión del salto de palabras respecta a la decisión relacionada a los movimientos oculares de primero pasaje, avance y pasaje entre palabras. Ambos los modelos, el E-Z Reader (REICHLE; DRIEGUE, 2015) y SWIFT (ENGBERT *et al.*, 2005), prevén que el salto de palabras puede ocurrir con base en el procesamiento lexical incompleto de la palabra siguiente, aunque por razones diferentes. En el caso de EZ Reader, los pulsos pretendidos de

una palabra futura ($n + 1$) serán accionados cuando la fase inicial del procesamiento lexical (L1) de la palabra $n + 1$ sea concluida antes de la fase inicial del procesamiento oculomotor (M1) de la palabra n sea concluido. Sin embargo, con SWIFT, los pulsos pretendidos ocurren cuando la activación lexical de la palabra $n + 2$ (o más allá) es mayor que la activación lexical de la palabra $n + 1$. Por lo tanto, con el E-Z Reader, el factor importante es la cantidad de procesamiento lexical de la próxima palabra que ocurrió, pero para el modelo SWIFT, el factor importante es el nivel relativo de procesamiento lexical de las próximas palabras. La palabra seleccionada depende del cumplimiento de las palabras y su distancia de la posición actual de fijación (POLLATSEK; REICHLER; RAYNER, 2006; LITZINGER *et al.*, 2007).

Comprensión de texto y modelos mentales

Los movimientos oculares fornecen evidencias sobre la relación entre las características cognitivas y lingüísticas de los alumnos, como decodificación de palabras, vocabulario, habilidad de comprensión, memoria de corto plazo, memoria de trabajo, inteligencia no-verbal (LEEW; SEGERS; VERHOEVEN, 2015) y comprensión de texto (VAN DEN BROEK *et al.*, 2005; JUST; CARPENTER, 1980). Los resultados muestran que los efectos diferenciales de las características del lector y del texto afectan la probabilidad de saltar, impulsada por la decodificación y por la inteligencia no-verbal. Un pre-requisito para la comprensión de texto es la construcción por la probabilidad de regresión y duración del camino de regresión, mostrando que el comportamiento de lectura está relacionado a las habilidades del alumno y a las medidas de comprensión de texto. En suma, el comportamiento de lectura tiende a estar relacionado a las habilidades de los alumnos y a las medidas de comprensión de texto (BLANC *et al.*, 2008).

Modelos mentales

El descanso y la actualización de los modelos mentales ocurren, creando vínculos entre las proposiciones con el auxilio de inferencias generadas por medio de informaciones dentro del modelo mental actual (inferencias basadas en la memoria) o conocimiento previo (inferencias elaboradas) (VAN DEN BROEK; RAPP; KENDEOU, 2005). Modelos mentales coherentes son construidos durante la lectura, por medio de la actualización constante del modelo actual (KINTSCH, 2004). Además de eso, las habilidades y capacidades de los lectores también influyen la construcción de modelos mentales. Un mayor conocimiento de vocabulario ayuda el lector a comprender mejor los conceptos contenidos en el texto, lo que, a

su vez, aumenta la chance de inferencias basadas en la memoria (CALVO *et al.*, 2001), por lo tanto, como el vocabulario está relacionado al conocimiento de mundo, un vocabulario más amplio también aumenta la chance de hacer inferencias elaboradas y vincular el texto al conocimiento previo (VAN DEN BROEK *et al.*, 2005).

La comprensión de texto está altamente relacionada al número de inferencias generadas durante la lectura, por lo tanto memoria de corto plazo y de trabajo son predictores importantes de la comprensión de lectura (CAIN *et al.*, 2001). Investigaciones anteriores descubrieron que la inteligencia no verbal y los niveles de comprensión están correlacionados con el desarrollo de los lectores para prever la comprensión de lectura para más allá de las habilidades de lenguaje y memoria (TIU; THOMPSON; LEWIS, 2003)

Características de los lectores

La literatura muestra que las características de los alumnos afectan los procesos de comprensión de lectura (RAYNER, 1985). Los efectos relacionados al texto pueden variar en razón de muchas características relacionadas al alumno, como efectos de longitud y frecuencia de palabras. Además de eso, los lectores no ponen igual atención a todas las palabras (KINTSCH, 2004) y los lectores con desarrollo hábil dedican más tiempo a elementos importantes del texto, como cabeceras, resúmenes, etc. (VAN; SCHEITER, 2010). Por lo tanto, el modo como los lectores ponen su atención depende de ambos, de la palabra y de su posición en la sentencia y en el párrafo (CALVO *et al.*, 2001).

El potencial educacional asociado a las características de habilidades de lectura y comprensión de los individuos está relacionado al aprendizaje a través del texto (CROMLEY; SNYDER-HOGAN; LUCIW-DUBAS; 2010; MASON *et al.*, 2015; LEEUW; SEGERS; VERHOEVEN, 2015). Con base en eso, formulamos las siguientes hipótesis:

H1 - La característica relacionada al alumno influye en el proceso de lectura, dentro de ambos grupos

Como observamos, el IDH medio de Amazonia es de 0,4846, mientras que el ingreso medio anual es de US\$ 435,7, debajo de la media nacional en los dos casos. Históricamente, los gobiernos negaron la religión y solo en las últimas décadas se priorizó la inclusión social y se desarrolló programas con el objeto de cambiar este patrón. Sin embargo, estrategias educacionales gubernamentales, especialmente en áreas subdesarrolladas como Amazonia, son menos eficaces debido a variables sociodemográficas.

H2 - Estudiantes indígenas de Amazonia tendrán más tiempo de fijación en comparación con estudiantes de Lima

El contexto hace que se interprete a las fijaciones de modos distintos. Por ejemplo, al navegar en una página de web, una tasa más alta de fijaciones en un área específica puede mostrar un interés mayor en esta área fijada. También puede ser una indicación de que el área es de alguna forma más compleja. Estas interpretaciones pueden ser diferentes si las fijaciones ocurren durante una tarea de investigación, por ejemplo; en ese caso, una mayor tasa de fijación puede señalar mayor incerteza al intentar reconocer un ítem (POOLE; BALL, 2005).

H3 - Estudiantes indígenas de la Amazonia tendrán puntos de fijación más largos, lo que refleja las dificultades de comprensión o la falta de significado del texto para el lector

La dificultad de una palabra está expresada en la duración de las fijaciones. Cuando un lector encuentra una palabra desconocida, él o ella fijan más la palabra. Por otro lado, si la palabra tenga una frecuencia alta o familiar, la fijación en la palabra será más corta. Cuando eso ocurre, el número de fijaciones alrededor de esta palabra y la duración de las fijaciones aumentan, mientras el lector intenta comprenderla (HYRSKYKARI *et al.*, 2000). Preveemos que la eficiencia de la decodificación de palabras tendrá fuertes efectos en los movimientos oculares para estudiantes indígenas de la Amazonia, pues la decodificación de palabras está altamente relacionada a la velocidad de la lectura (y a la duración de los movimientos oculares). Con relación a los efectos de las palabras, esperábamos que los lectores con más habilidades pasaran más tiempo en la integración de texto y en las regiones de textos más sobresalientes (o sea, cabecera y primera frase de un párrafo). Además de eso, esperamos que la memoria de trabajo prevea el comportamiento de regresión y los resultados de la comprensión de lectura porque un corto período de memoria limita la cantidad de informaciones disponibles para mantener la coherencia (por ejemplo, generando inferencias).

Material y métodos

Dispositivo

Para registrar los movimientos oculares de los alumnos, utilizamos un dispositivo Tobii X2-30, fabricado por la Tobii Technology y utilizando el software Tobii pro3.4.8 (TOBII, 2014). Este dispositivo funciona con una frecuencia de muestreo de 30 Hz y tiene

una resolución espacial inferior a 0,5°. Prendemos el rastreador ocular a un monitor TFT de 24 pulgadas con una resolución máxima de 1920 x 1200 píxeles. El sistema permite amplios movimientos de la cabeza, proporcionando un ambiente libre de distracciones para garantizar el comportamiento natural y, por lo tanto, resultados válidos. La tecnología de rastreo de alta precisión garantiza que los resultados de la investigación sean confiables (TOBII, 2014). Las sangrías del texto eran de 200 píxeles (px) de todos los lados de la pantalla. La fuente era Arial, 20 px, altura de la línea 2. Varios estudios (KOSKI; OLSON; NEWCOMBE, 2013; LAGUN *et al.*, 2014; MASON *et al.*, 2013; MOLINA *et al.*, 2014) utilizaron el mismo dispositivo y software similar con una presencia mayor o menor de elementos multimedia.

Características relacionadas al alumno

Eficiencia de decodificación: Medimos la eficiencia de la decodificación utilizando una tarea de lectura de palabras (JONGEN; KROM, 2009). En esta tarea, presentamos a los alumnos una tarjeta de 120 palabras, dividida en cuatro columnas, y los instrumentos de leer en voz alta el mayor número posible de palabras en un minuto. Les demos a los alumnos un punto por cada palabra leída correctamente. La consistencia interna del test se ha clasificado como buena ($\alpha = .85$) (EGBERINK; JANSSEN; VERMEULEN, 2014).

Conocimiento de vocabulario: Testamos el conocimiento del vocabulario utilizando el test de conocimiento de vocabulario pasivo estandarizado (Vocabulario para Lectura adaptado de VERHOEVEN; VERMEER, 1999). Este test consiste en 30 ítems de múltiple elección, en los cuales se presentó la palabra en un contexto corto. Pedimos a los alumnos el significado de la palabra subrayada en las diferentes opciones presentadas, que incluían un sinónimo de la palabra objeto.

Memoria: Utilizamos una tarea de memoria basada en la Escala de Inteligencia Wechsler (KORT, *et al.*, 2005), en la que leímos en voz alta una secuencia de dígitos utilizando un tono decreciente y haciendo una pausa por un segundo entre los dígitos. En respuesta, los alumnos fueran instruidos a recordar los dígitos en la misma orden en la que fueran presentados. En el final, administramos una tarea de repetición de sentencias para medir la memoria de informaciones sintácticas (VERHOEVEN, *et al.*, 2013).

Habilidades de comprensión: Medimos las habilidades de comprensión utilizando un test estandarizado (FEENSTRA, 2008), compuesto por cinco textos y 25 preguntas de múltiple elección. Los textos eran narrativos y expositivos e incluían una mistura de preguntas basadas en texto y en inferencia.

Inteligencia no verbal: Para evaluar la inteligencia no verbal, se utilizó las Matrices Progresivas Estándar (SPM, abreviación en inglés) (RAVEN, 1981). Este es un test de múltiple elección, con 60 ítems que aumentan en dificultad, con ejercicios como identificar el elemento ausente para completar un estándar mostrando en una figura específica,

Diseño de la experiencia

Pre-test: Individualmente, 120 estudiantes de facultades de la región metropolitana de Lima y de Amazonia hicieron un pre-test que consistía en una serie de preguntas abiertas, cuyo objetivo era determinar el conocimiento previo del contenido a distribuirse posteriormente en el proceso. Como se esperaba, dada la naturaleza del contenido sociológico, ningún alumno demostró tener conocimiento sobre el contenido.

Aplicamos el test de QI da Raven y, aunque la media (127,5) haya sido 5,1 puntos más baja para los estudiantes de Amazonia, cuando comparada con los estudiantes de Lima (DP = 14 y variación de 100-140), el total de puntos de test fue acorde con las expectativas para uso de la muestra. A continuación, seleccionamos dos grupos con individuos de ambos sexos, de entre 17 y 20 años. El primer grupo estaba formado por 48 peruanos de la Amazonia indígena procedentes de cinco colegios públicos; mientras que el segundo grupo contaba con 46 académicos de tres colegios públicos diferentes de la región metropolitana de Lima. El experimento se llevó a cabo de junio a noviembre de 2018 en las universidades seleccionadas.

A continuación, le pedimos al alumno que se sentara delante del monitor para realizar la calibración del rastreador ocular. La pantalla exhibió, por 15 minutos, un texto sociológico de 250 palabras, titulado “Pensamiento filosófico y felicidad desde su principio en Grecia”, mientras el rastreador registraba las fijaciones realizadas por los alumnos durante la actividad.

Les pedimos a los alumnos que contestaran las dos preguntas sobre el contenido del texto, cada una con diez respuestas posibles de múltiple elección. Finalmente, cuando ellos concluyeron el test, tuvieron que llenar otro cuestionario direccionado a medir hasta qué punto ellos habían asimilado el contenido. El tiempo total necesario para que cada alumno concluyera todas las fases fue de cerca de 25 minutos.

Utilizamos el test t de Student para comparar las dos muestras de estudiantes. Utilizamos un test de dos muestras de Kolmogorov-Smirnov para evaluar la distribución normal de los dos grupos. Aunque las puntuaciones en los dos papeles sean ligeramente diferentes, no encontramos ninguna diferencia significativa entre los dos grupos (grupo de rastreo ocular de Amazonia indígena vs. Grupo de rastreo ocular basado en Lima) ($D=0.112$,

p=.97).

Realizamos el mismo análisis para testar posibles diferencias en los tiempos de respuesta, pero nuevamente no encontramos diferencia entre los dos grupos ($D=0.147$, $p=.36$).

Resultados

Tabla 2 – Características del alumno

Características del alumno	Indig.Amaz	Lima	M	Valores		
				P	DP	Alcance
1. Habilidades de descriptación	0.68	0.71	73.9	0.221	12.6	53 a 116
2. Vocabulario	-0.03	.356**	20	0.013**	3.6	10 a 27
3. Memoria de corto plazo	0.002	0.0031	12.5	0.223	2	7 a 16.1
4. Memoria de trabajo	-0.067	-0.065	4.1	-0.143	1.2	2 a 7
5. Comprensión de lectura	0.095	.177**	32.3	.0031*	12.7	6 a 60
6. Inteligencia no verbal	-0.253	.145**	42.4	.0042*	5.6	31 a 52
7. Comprensión de texto	-0.242	.210**	18.7	.0102	3.2	8 a 23

* $p>0.010$ ** $p>0.005$

Fuente: Preparado por los autores (2019).

Los resultados del test de características del alumno se muestran en la Tabla 2 anterior. Como esperábamos, se encontraron diferencias significativas entre los grupos en vocabulario, comprensión de lectura e inteligencia no verbal, pero, para nuestra sorpresa, los resultados para diferencias medias en la comprensión de texto entre los grupos no fueron significativos. Los resultados probablemente están relacionados a los esfuerzos individuales realizados por los estudiantes de Amazonia para obtener buenas notas, considerando que la elegibilidad para las becas del PRONABEC exige buenas notas.

Áreas de interés (AOI)

Para al AOI, seleccionamos la sentencia de texto como la unidad de análisis y dividimos en nueve áreas de interés (Figura 3). Se excluyeron los participantes para quién el rastreador ocular estaba mal calibrado (tres del grupo objeto y nueve del grupo control).

Figura 3 - Texto de la experiencia y de las AOI definidas

EL PENSAMIENTO FILOSÓFICO Y LA FELICIDAD

Desde sus inicios en Grecia, la Filosofía ha considerado el problema ético – el problema del bien, del buen vivir o de la felicidad- como una de sus preocupaciones centrales. Bajo diferentes formas y, ocasionalmente, como objeto de vidas polémicas, dicha reflexión ha estado siempre presente. Si hay un momento en que la polémica se agudizó, este fue al iniciarse la Edad Moderna. La filosofía moderna al igual que las otras ciencias de dicha época irrumpió con enorme autosuficiencia, convencida de estar inaugurando un período inédito de la historia, en el cual era necesario empezar todo de nuevo. El interlocutor y adversario principal de aquella polémica era Aristóteles o, al menos, la tradición aristotélica que había sido asumida y difundida por la iglesia cristiana a lo largo de la Edad Media. Con el objeto de reemplazar la ciencia aristotélica, Francis Bacon escribió en Inglaterra su *Novum Organum*, sugiriendo -ya en el título- que era preciso abandonar el *Organum* (la lógica) de Aristóteles e implantar un nuevo método científico. Bajo una inspiración análoga, Descartes escribió sus meditaciones metafísicas sobre la Filosofía Primera, pensando darle así a la Metafísica que Aristóteles mismo había llamado “Filosofía Primera” un nuevo y más certero fundamento. Y como en la ciencia y la Metafísica, así también en el ámbito de la Ética creyeron los modernos que era preciso desechar la ética y la política de Aristóteles para dar paso a una nueva reflexión que esta vez habría de ser científica y rigurosa. Filósofos como Hobbes, Locke, Rousseau o Kant, pese a sus innegables diferencias, comparten unánimemente la convicción de estar llevando a cabo una revolución en la teoría moral, bajo cuyos postulados habría de hallarse la justificación última de las buenas acciones y la legitimación teórica de la organización política.

Fuente: Texto de la Ética Aristotélica adaptado por los autores (2018).

El texto presentaba las características establecidas en la Tabla 3 a continuación:

Tabla 3 – Características del texto

AOI	9
M de extensión de la palabra en caracteres	9.22
Nº de frases - AOIs	9
M extensión de las frases en palabras	36.71
Palabra en los títulos	10

Fuente: Preparado por los autores (2019).

En las Tablas 4 y 5 se presenta un panorama general de los resultados de la fijación y del tiempo medio de fijación:

Tabla 4 – Duración de la fijación

AOI	Pormedio (s)	Valor P	Sig.
AOI 1	Indig.Amaz = 0.1955528 Control = 0.1927273	0.6189	
AOI 2	Indig.Amaz = 0.2103571 Control = 0.1937931	0.0754	*

AOI 3	Indig.Amaz = 0.2048276 Control = 0.1992857	0.322	
AOI 4	Indig.Amaz = 0.1961290 Control = 0.1965517	0.2841	
AOI 5	Indig.Amaz = 0.1961523 Controle =0.1810332	0.05	*
AOI 6	Indig.Amaz = 0.1796296 Control = 0.1793103	0.9816	
AOI 7	Indig.Amaz = 0.171220 Control = 0.1677484	0.8129	
AOI 8	Indig.Amaz = 0.194285 Control = 0.1736842	0.3159	
AOI 9	Indig.Amaz = 0.25428 Control = 0.16540	0.04199	*

*p>0.010 ** p>0.005

Fuente: Preparado por los autores (2019).

Tabla 5 - Tiempo medio por punto de fijación

AOI	Media de tiempo (punto de fijación)	Valor P	Sig.
AOI 1	Indig.Amaz =37.63703 Control =37.95238	0.999	
AOI 2	Indig.Amaz =39.21429 Control = 35.68966	0.5622	
AOI 3	Indig.Amaz = 24.03448 Control = 22.13010	0.4276	
AOI 4	Indig.Amaz =72.13793 Control = 61.16129	0.0698	*
AOI 5	Indig.Amaz. = 52.9861 Control = 52.84311	0.9756	
AOI 6	Indig.Amaz = 51.33333 Control = 57.72414	0.2478	
AOI 7	Indig.Amaz = 44.0901 Control =43.88567	0.9584	
AOI 8	Indig.Amaz = 53.21053 Control = 49.66667	0.5113	
AOI 9	Indig.Amaz = 55.11507 Control = 53.90476	0.833	

*p>0.010 ** p>0.005

Fuente: Preparado por los autores (2019).

Comprensión de texto

Al final de la sesión, todos los alumnos respondieron a dos preguntas sobre el contenido del texto, cada una con diez posibles respuestas de opción múltiple. Los resultados son los siguientes (Tabla 6):

Tabla 6 - Respuestas correctas de los alumnos

Cuestión 1	M
------------	---

Estudiantes Indig. Amazonia	14
Estudiantes de Lima	13
Cuestión 2	
Estudiantes Indig. Amazonia	15
Estudiantes de Lima	16

Fuente: Preparado por los autores (2019).

Se realizó un test de correlación biserial para mostrar las correlaciones entre los puntos de fijación y las dos preguntas respondidas por los alumnos tras la aplicación del test de pantalla. Este test se utiliza ampliamente en experimentos para determinar la correlación entre dos variables; en nuestro caso, la medida utilizando la escala de intervalo (AOI) y una variable dicotómica (tiempo) (Figura 4).

Figura 4 – Correlaciones biseriales³

Amazon Native Scholarship students	
Fixations points AOI x Answer question No 1, $r = -0.01268$	$p > 0.322$
Fixations points AOI x Answer question No 2, $r = 0.4412$	$p > 0.145$
Lima based Scholarship students	
Fixations points AOI x Answer question No 1, $r = 0.01992$	$p > 0.233$
Fixations points AOI x Answer question No 2, $r = -0.4488$	$p > 0.189$

Fuente: Preparado por los autores (2019).

Los resultados de la correlación biserial muestran una correlación próxima, pues los valores están cerca de 0, aunque no sean significativos, pues el valor de p es superior a 0,10.

³ Leemos en la figura: Primera línea - Becarios indígenas en la Amazonia; segunda línea - puntos de enganche AOI x Respuesta a la pregunta n° 1; tercera línea - puntos de enganche AOI x Respuesta a la pregunta n° 2; cuarta línea - Becarios en Lima; quinta línea - puntos de enganche AOI x Respuesta a la pregunta n° 1; sexta línea - puntos de enganche AOI x Respuesta a la pregunta n° 2.

Conclusiones

Nuestro objetivo en este estudio fue analizar las habilidades de lectura de estudiantes de comunidades indígenas de Amazonia, que recibieron becas del PRONABEC utilizando técnicas biométricas, lingüísticas y psicológicas, con el fin de posibilitar acciones correctivas y fortalecer las políticas de inclusión educacional e identificación de talentos.

La literatura aclara que el tamaño de la sacada y de la duración de la fijación se modulan por la dificultad del texto, por la cantidad de informaciones que el lector es capaz de procesar y por su uso durante una única fijación. Además de eso, también está muy establecido que la dificultad de una palabra es expresada por el tiempo de duración de las fijaciones, cuando un lector encuentra una palabra desconocida. Nuestra investigación está apoyada por la lectura sobre potencial académico, con relación a las características individuales relativas a las habilidades de comprensión de lectura que, por definición están relacionadas al aprendizaje por medio de la lectura de texto. De nuestros resultados, descubrimos que:

- H1 está parcialmente probado, ya que las diferencias entre los grupos se encontraron sólo en vocabulario, comprensión de lectura e inteligencia no verbal, pero para nuestra sorpresa, los resultados de las diferencias medias en comprensión de texto entre los grupos no fueron significativos,
- H2 está probado solo parcialmente, ya que solo el AOI 4 fue significativo (con $p < .10$).
- H3 está nuevamente parcialmente probado, pues solo el AOI 2, 5 y 9 fueron estadísticamente significativos (con $p < .10$). Según Hyrskykari *et al.* (2000), el número de fijaciones alrededor de palabras y la duración de las fijaciones aumentan cuando el lector intenta comprender el texto.
- A partir de esta investigación, las principales conclusiones se pueden resumir de esta forma:
 - En promedio, los becarios de las comunidades amazónicas tienen una mayor duración y más puntos de fijación, a lo largo de la AOI, que los estudiantes de Lima, lo que puede significar un mayor tiempo de lectura y posibles problemas en la comprensión de la lectura y una mayor dificultad en la comprensión del texto.
 - Los becarios de las comunidades amazónicas tienen una correlación positiva moderada, lo que significa que cuanto más grande el número de fijaciones, mejor la

respuesta. Sin embargo, una explicación representa mayor suceso para ellos como becarios.

- Confirmamos con este estudio la contribución de técnicas psicológicas para el estudio de diferentes respuestas individuales en la lectura.

Contribución y consecuencias prácticas

Esta evaluación empírica supuso una comparación de estudiantes de diferentes orígenes étnicos midiendo sus características y capacidades de aprendizaje. Los resultados son de gran importancia verificados empíricamente y pueden ser útiles para adaptar las políticas de educación pública del Perú con el fin de lograr resultados de calidad para los objetivos educativos. Además, los resultados son útiles en cuanto a la utilización, la eficiencia y la aplicación de los recursos públicos en beneficio de la sociedad. Por último, la contribución y los beneficios académicos incluyen lo siguiente:

La tecnología de rastreo de ojos tiene el potencial de ser usada como una tecnología educativa. Este estudio sugiere que puede utilizarse para modelar algunas de las actividades de aprendizaje más comunes en el contexto escolar.

- El beneficio potencial de un ejemplo de modelaje de movimiento ocular parece extenderse a un aprendizaje más profundo a partir de la comprensión de texto y de los recursos de aprendizaje.

REFERENCIAS

BLANC, N.; KENDEOU, P.; VAN DEN BROEK, P. W.; BROUILLET, D. Updating situation models during reading of news reports: evidence from empirical data and simulations. **Discourse Processes**, v. 45, n. 2, p. 103-121, 2008. DOI: 10.1080/01638530701792784

CAIN, K.; OAKHILL, J.; BARNES, M. A.; BRYANT, P. E. Comprehension skill, inference-making ability, and their relation to knowledge. **Memory & Cognition**, v. 29, n. 6, p. 850-859, 2001. DOI: 10.3758/BF03196414

CALVO, M. G.; MESENGUER, E.; CARREIRAS, M. Inferences about predictable events: eye movements during reading. **The Spanish Journal of Psychology**, v. 5, n. 1, p. 66-77, jun. 2001. DOI: 10.1017/S1138741600005849

CASTELHANO, M. S.; HENDERSON, J. M. Initial scene representations facilitate eye movement guidance in visual search. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance**, v. 33, n. 4, p. 753-763, 2007. DOI: 10.1037/0096-1523.33.4.753

CROMLEY, J.G.; SNYDER-HOGAN, L. E.; LUCIW-DUBAS, U. A. Reading comprehension of scientific text: a domain-specific test of the direct and inferential mediation model of reading comprehension. **Journal of Educational Psychology**, v. 102, n. 3, 687–700, 2010. DOI: 10.1037/a0019452.

ESKENAZI, M. A.; FOLK, J. R. Reading skill and word skipping: Implications for visual and linguistic accounts of word skipping. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition**, v. 41, n. 6, p. 1923-1928, 2015. DOI: 10.1037/xlm0000156

ENGBERT, R.; NUTHMANN, A; RICHTER E.M.; KLIEGL, R. Swift: a dynamical model of saccade generation during reading. **Psychol. Review**, v. 112, n. 4, p. 777-813, out. 2005. DOI: 10.1037/0033-295X.112.4.777

FEENSTRA, H. **Begrijpend lezen groep 6** [Reading Comprehension Grade 4]. Arnhem, the Netherlands: Cito, 2008.

HYRSKYKARI, A.; MARAJANTA, P.; AALTONEN, A.; KARI-JOUKO RAIHA Design issues of idict: a gaze-assisted translation aid. **Proceedings of the 2000 Symposium on Eye Tracking Research & Applications**, p. 9-14, 2000.

HYONA, J. The use of eye movements in the study of multimedia learning. **Learning and Instruction**, v. 20, n. 2, p. 172-176, 2010. DOI: 10.1016/j.learninstruc.2009.02.013

IEDEP. Instituto de Economía y Desarrollo Empresarial. **Relatoria del Índice IDH para las provincias peruanas**. Lima, Perú, 2017.

INEI. Instituto Nacional de Estadística e Informática. **Census Peru 2016**. Lima, Perú, 2017.

JONGEN, I.; KROM, R. **DMT en AVI: AVI Handleiding** [DMT and AVI: AVI manual] Arnhem, the Netherlands: Cito, 2009.

JUST, M. A.; CARPENTER, P. A. **The psychology of reading and language comprehension**. Newtown, MA: Allyn and Bacon, 1987.

KORT W.; SCHITTEKATTE, M.; DEKKER, P.H.; VERHAEGHE, P.; Compaan EL, Bosmans M, Vermeir G. Wechsler intelligence scale for children derde editie NL. Handleiding en verantwoording. *In: Wechsler Intelligence Scale for children in Dutch*. Manual and justification. 3. ed. London: Harcourt, 2005.

KAUFMAN, A. S.; KAUFMAN, N. L. **KBIT: Kaufman intelligence test**. Madrid: Pearson, 2011.

KINTSCH, W. The construction-integration model of text comprehension and its implications for instruction. *In: RUDDELL, R. B.; UNRAU, N. J. (Eds.). Theoretical models and processes of reading*. 5. ed. Newark, NJ: International Reading Association, 2004, p. 1270-1328.

KOSKI, J.; OLSON, I. R.; NEWCOMBE, N. S., Tracking the eyes to see what children remember. **Memory**, v. 21, v. 3, p. 396-407, 2013. DOI: 10.1080/09658211.2012.735241

LAGUN, D.; HSIEH, C.H.; WEBSTER, D.; NAVALPAKKAM, V. Towards better measurement of attention and satisfaction in mobile search. *In: International ACM SIGIR*

Conference on Research & Development in Information Retrieval, 37., 2014, Queensland, **Proceedings** [...]. Queensland: ACM Press, 2014, p. 113-122. DOI: 10.1145/2600428.2609631

LEEW, L.; SEGERS, E.; VERHOEVEN, L. Role of text and student characteristics in real-time reading processes across the primary grades. **Journal of Research in Reading**, v. 39, n. 4, p. 389-408, 2015. DOI: 10.1111/1467-9817.12054

LVERSEDEGE, S.P.; RAYNER, K.; WHITE, S.J.; FINDLAY, J.M.; Mc SORLEY, E. Binocular coordination of the eyes during reading. **Current Biology**, v. 16, p. 1726-1729, 2006. DOI: 10.1016/j.cub.2006.07.051

LITZINGER, T. A.; LEE, S. H.; WISE, J. C.; Felder, R. M. A Psychometric Study of the Index of learning styles. **Journal of Engineering Education**, v. 6, n. 4, p. 309-319, 2007. DOI: 10.1002/j.2168-9830

MASON, L.; PLUCINO, P.; TORNATORA, M. C. Eye-movement modeling of text and picture integration during reading: effects on processing and learning. **Contemporary Educational Psychology**, v. 14, p. 172-187, 2013. DOI: 10.1007/11145-015-9552-5

MOLINA, A. I.; REDONDO, M. A.; LACAVE, C.; ORTEGA, M. Assessing the effectiveness of new devices for accessing learning materials: An empirical analysis based on eye tracking and learner subjective perception. **Computers in Human Behavior**, v. 31, p. 475-490, 2014. DOI: 10.1016/j.chb.2013.04.022

MORRISON, R. E.; Rayner, K., Saccade size in reading depends upon character spaces and not visual angle. **Perception & Psychophysics**, v. 30, p. 395-396, 1981. DOI: 10.3758/BF03206156

POLLATSEK A.; REICHLER, E.D.; RAYNER, K., Tests of the E-Z Reader model: Exploring the interface between cognition and eye movements. **Cognitive Psychology**, v. 1, p. 52-56, 2006. DOI: 10.1016/j.cogpsych.2005.06.001

POOLE, A.; BALL, L. Eye tracking in human-computer interaction and usability research: current status and future. *In: Encyclopedia of Human Computer Interaction*, 2005.

RAYNER, K. Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. **Psychological Bulletin**, v. 124, p. 372-422, 1998. DOI: 0033-2909/98

RAYNER, K. Eye Movements in attention in reading scene perception and visual search. **Quarterly Journal Exp. Psychol**, v. 62, n. 8, p. 1457-506, 2009. DOI: 10.1080/17470210902816461

RAVEN, J. **Manual for Raven's progressive matrices and vocabulary scales**. Research supplement n. 1: The 1979 British standardisation of the standard progressive matrices and Mill Hill vocabulary scales, together with comparative data from earlier studies in the UK, US, Canada, Germany and Ireland. San Antonio, Texas: Harcourt Assessment, 1981.

REICHLER, E.; POLLATSECK, A.; FISCHER, D.; RAYNER, K. Toward a model of eye movement control in reading. **Psychological Review**, v. 105, p. 125-157, 1998. PMID:

9450374

REICHLER, E.D.; RAYNER, K.; POLLATSECK, A. The E-Z Reader model of eye-movement control in reading: Comparisons to other models. **Behavioural and Brain Sciences**, v. 26, p. 445-476, 2003. PMID: 15067951

REICHLER, E.; DRIEGHE, D. Using E-Z Reader to examine the consequences of fixation-location measurement error. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition**, v. 41, p. 262-270, 2015. DOI: 10.1037/a0037090

TIU, R. D. Jr.; THOMPSON, L. A.; LEWIS, B. A. The role of IQ in a component model of reading. **Journal of Learning Disabilities**, v. 36, n. 5, p. 424-436, 2003. DOI: 10.1177/00222194030360050401

TOBII. **Eye tracking**. Disponível em: <http://www.tobii.com/>. Acesso em: 25 jan. 2019.

WILLIAMS, R.S.; MORRIS, R. K. Eye movements, word familiarity, and vocabulary acquisition. **European Journal of Cognitive Psychology**, v. 16, p. 312-339, 2004.

VAN DEN BROEK, P.; RAPP, D. N.; KENDEOU, P. Integrating memory-based and constructionist approaches in accounts of reading comprehension. **Discourse Processes**, v. 39, p. 299-316, 2005. DOI: 10.1080/0163853X.2005.9651685

VAN, T.; SCHEITER, K. Eye tracking as a tool to study and enhance multimedia learning **Learning and Instruction**, v. 20, n. 2, p. 95-99, 2010. DOI: 10.1016/j.learninstruc.2009.02.009

VERHOEVEN, L.; VERMEER, A. **Leeswoordenschat**. Vocabulary for reading. Arnhem, the Netherlands: Cito, 1999.

VERHOEVEN, L.; KEUNING, J.; HORSELS, L.; VAN BOXTEL, L. **Testinstrumentarium taalontwikkelingsstoornissen voor kinderen van 4 tot 10 jaar**. Arnhem, the Netherlands: Cito, 2013.

Cómo referenciar este artículo

LEVRINI, Gabriel. Habilidades de lectura y competencias de comprensión de texto de estudiantes con becas de las comunidades amazónicas: estudio de caso con la utilización de Eye Tracker. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, Araraquara, v. 15, n. 3, p. 1094-1114, jul./set. 2020. E-ISSN: 1982-5587. DOI: <https://doi.org/10.21723/riaee.v15i3.12665>

Enviado: 11/06/2019

Revisões requeridas: 20/08/2019

Aprobado: 02/02/2020

Publicado: 20/02/2020