

USO DEL MÉTODO "THINK ALOUD" EN LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA

María Susana Ávila García

Universidad de Guanajuato

susana.avila@ugto.mx

Marco Bianchetti

Universidad de Guanajuato

mb@ugto.mx

Alfredo González Gaviña

Universidad de Guanajuato

a.gonzalezgavina@ugto.mx

Resumen

El método "Think-Aloud" ha sido utilizado para entender los procesos cognitivos que no pueden ser observados de manera directa en varias áreas de la investigación cualitativa. Existen varias propuestas de la comunidad de investigación para su uso en las áreas de pedagogía, comunicación del habla, e interacción humano-computadora. En este trabajo se presenta una breve introducción al marco teórico del método así como el estado del arte de su uso en la educación y como técnica de inspección de usabilidad, ofreciendo una semblanza de cómo puede ser integrado en estudios de investigación cualitativa en un futuro.

Palabra(s) Clave: Lectura de comprensión, Proceso cognitivo, Think aloud, Usabilidad.

Abstract

The Think-Aloud method has been used to understand cognitive processes that cannot be directly observed, in areas where qualitative research is conducted.

There are various proposals of the research community to use this method in areas such as pedagogy, psychology, speech communications, and human-computer interaction. In this work we present a brief introduction to the theory behind the method, the state of the art in the areas of education and usability, providing an insight of how this method can be used in the future in qualitative studies.

Keywords: Cognitive process, Reading comprehension, Think aloud, Usability.

1. Introducción

"Think Aloud" (TA) por su traducción al español se interpreta como "Pensar en voz alta", es un método que consiste en expresar en voz alta nuestros pensamientos mientras una tarea de interés es realizada. Por ejemplo, al momento de leer un texto, una persona puede describir el proceso mental que lleva para realizar la comprensión del mismo. El objetivo es que el usuario de esta técnica verbalice sus procesos cognitivos. Este método tiene orígenes en la investigación psicológica y es derivado del método de introspección, el cual es definido por M W Van Someren, Barnard, & Sandberg [1994] de manera textual de la siguiente manera: "La introspección está basada en la idea de que una persona puede observar los eventos que suceden en el subconsciente, más o menos, de la manera en que se pueden observar los eventos en el mundo externo". Sin embargo, existe una brecha entre "observar" los eventos que suceden durante el proceso cognitivo y verbalizarlos.

Es importante entender que el objetivo de las verbalizaciones producidas al usar este método no es narrar acciones, sino indicar pensamientos en voz alta [Krahmer & Ummelen, 2004]. Se debe procurar, en la medida de lo posible, minimizar los periodos de silencio ya que pueden significar una pérdida en la verbalización y captura de datos de una parte del proceso cognitivo.

El método TA ha sido una herramienta utilizada para entender los procesos cognitivos que no pueden ser observados de manera directa, con el objetivo de entender de qué manera se pueden asistir a los mismos. Este método se ha utilizado en estudios que ayudan al desarrollo de metodologías de enseñanza

[Arshad, 2009] [Banning, 2008] [M W Van Someren *et al.*, 1994] [White, 2016] y transferencia de conocimiento [Gegenfurtner & Seppänen, 2013], en estudios de usabilidad que permitan entender la experiencia de un usuario al interactuar con un sistema de información para evaluar los aspectos de usabilidad de sus interfaces [Elling, Lentz, & de Jong, 2011] o con instrumentos como cuestionarios [Phillips, 2014].

Tipos de Think Aloud

El método TA propuesto por Ericsson & Simon [1980], en su versión original, establece que durante la actividad se debe procurar que las verbalizaciones realizadas por el participante no tengan ningún tipo de influencia de los experimentadores. Para ellos, se establece que éstos últimos deben tener un rol con limitada participación. Entre las medidas que definen los autores para cuidar la integridad de los datos obtenidos se encuentran:

- Definición clara y cuidadosa de las instrucciones de la actividad de tal manera que no predispongan las verbalizaciones de los participantes.
- Realizar prácticas de prueba antes de iniciar la actividad en cuestión, y
- Mantener el rol del experimentador como pasivo con interacción limitada con el participante a usar la frase "Continúe hablando" para invitar al participante a seguir con sus verbalizaciones en el caso de que haya entrado en un periodo de silencio.

En la propuesta original Ericsson & Simon [1980] describen dos tipos de verbalizaciones:

- TA concurrente, si las verbalizaciones se producen al momento en que se lleva a cabo la actividad de interés.
- Verbalizaciones retrospectivas, si las verbalizaciones se producen momentos después de que se llevó a cabo la actividad de interés.

Por otro lado, Boren & Ramey [2000] reportaron el uso del método TA basado en el marco de la comunicación del habla (*Speech Communication*) en la que se

propusieron las siguientes variantes con respecto a la propuesta de Ericsson & Simon [1980], siendo la principal el tener una interacción más natural entre el participante y el experimentador, abriendo la posibilidad a mantener un diálogo usando; (1) el token "mm-hmm" en lugar de la frase "Continua hablando", (2) repetir palabras cortas que sugieran al participante el realizar una aclaración de su verbalización, y (3) estimular las verbalizaciones del participante dando sugerencias de naturaleza neutral [Krahmer & Ummelen, 2004].

Otra variación de TA es la reportada por Miyake [1986] como "Interacción Constructiva" en la que se tiene el reporte verbal no de un solo participante sino de una pareja en la que se expone lo que están pensando, y por qué lo están pensando. En este escenario, el experimentador puede interactuar con los participantes para preguntar aclarar lo que está sucediendo o para ayudar en el caso de que las verbalizaciones e interacciones se hayan estancado. Se denomina interacción constructiva porque ambos individuos trabajan e interactúan para lograr un objetivo en común.

TA con intervención activa o "Coaching" fue reportado originalmente por Dumas & Redish [1999] y usado por Olmsted-Hawala, Murphy, Hawala, & Ashenfelter [2010]. Esta variación permite una mayor retroalimentación verbal entre el experimentador y el participante, incluyendo preguntas sobre ciertos aspectos del instrumento a evaluar o para asistir a los participantes cuando encuentren algún conflicto. Esta modalidad también incluye sesiones de práctica antes de iniciar la actividad [Olmsted-Hawala *et al.*, 2010].

2. Metodología

Para la realización de este trabajo de investigación se tienen contempladas las siguientes etapas:

- Marco Teórico. En esta etapa se describen los conceptos teóricos que están relacionados con la técnica.
- Estado del Arte. En esta etapa se identifican diferentes propuestas del área de investigación que han usado la técnica para la recolección de datos de

procesos de cognitivos y de usabilidad. Esta investigación se enfoca en los siguientes puntos:

- ✓ Áreas de investigación. Se presentan las áreas de investigación donde la técnica ha sido utilizada.
- ✓ Combinación con otras técnicas de recolección de datos. Se identifican maneras en que algunos autores combinan esta técnica con otras como "eye tracking", entrevistas para complementar sus estudios y se discuten estos resultados.
- ✓ Apoyo de la tecnología en la recolección de datos think aloud. En esta sección se menciona de qué manera las tecnologías de información asisten el diseño de sesiones experimentales para recabar datos usando esta técnica.
- ✓ Análisis e Interpretación de los Datos. En esta etapa se plantea la manera en que la comunidad de investigación ha reportado el análisis e interpretación de los datos obtenidos a través de esta técnica.

Uso del método "Think-Aloud" en la educación

El método ha sido reportado por varios investigadores en el área de educación y pedagogía. Dado que TA permite acceder a los mecanismos de proceso cognitivo, esta herramienta ha sido usada para entender los procesos de toma de decisiones, resolución de problemas y pensamiento crítico.

TA ha sido usado como auxiliar para comprender el proceso cognitivo en el área de resolución de problemas matemáticos, lectura de comprensión, y desarrollo de habilidades de razonamiento crítico. En el área de resolución de problemas matemáticos Özcan, Imamoglu, & Bayrakli [2017], reportan el uso del método indicando como elemento sobresaliente de los resultados la dificultad de los estudiantes para expresar sus pensamientos mediante la resolución de problemas.

Una de las áreas en las que tiene mucha popularidad este método es la lectura de comprensión de textos. White [2016] usa el método para asistir la comprensión de textos en línea usando recursos digitales. En este trabajo los autores resaltan la

diferencia entre leer textos en línea que son secuenciales sin la presencia de elementos multimedia, en comparación de aquellos textos en línea que contienen espacios con elementos, como imágenes, títulos, texto en cuadros de texto y en varias columnas, etc., y en los que la lectura no se presenta necesariamente de manera secuencial y donde los estudiantes tienen que decidir en qué punto iniciar y que secuencia deben seguir para comprender el texto en cuestión.

En el área de la enseñanza en estudiantes de enfermería, Banning [2008] propone el uso del método TA para asistir el desarrollo de habilidades de razonamiento clínico para estudiantes a nivel universitario. La autora sugiere un paradigma de enseñanza basado en el constructivismo y en el aprendizaje basado en la experiencia usando el método de TA para identificar fallas en el uso de estrategias clínicas y de la información disponible para predecir un diagnóstico. El método TA también ha sido usado en el área de desarrollo de pensamiento lógico y computacional [Arshad, 2009] [Teague & Lister, 2014] [Maarten W. Van Someren, 1990] [Maarten W Van Someren, Barnard & Sandberg, 1994] [Whalley & Kasto, 2014]. Arshad [2009] reporta en uso del método usando un enfoque de aprendizaje basado en la imitación, donde estudiantes de un segundo curso introductorio de la ciencia de la computación, enfocado a la resolución de problemas, desarrollan esta habilidad por observación de cómo un experto en el área de programación resuelve el problema. Maarten W van Someren *et al.* [1994] presenta como uno de los casos de estudio del método TA en trabajo realizado por Maarten W. Van Someren [1990] donde los participantes de su estudio resuelven ejercicios de programación mientras piensan en voz alta, enfocándose en el diseño e implementación de pequeños programas presentando conclusiones tentativas de cómo el lenguaje PROLOG tendría que ser enseñado. Teague & Lister [2014] reportan un estudio longitudinal realizado a un estudiante a lo largo de dos años usando la teoría neo-Piagetian, la cual propone diferentes etapas cognitivas para un principiante en el área de desarrollo de software. Los resultados de su investigación corroboran esta teoría, pero concluyen que otros estudios de naturaleza cuantitativa deben realizarse a un mayor número de estudiantes antes de realizar una generalización.

Thackray & Roberts [2017] usan el método de "think aloud" para observar el proceso de toma de decisiones realizado por expertos en el área de fisioterapia cardiopulmonar. Resultados del análisis de los datos obtenidos sirvieron como base en el desarrollo de un nuevo modelo conceptual para la toma de decisiones en esta área.

Uso del método Think-Aloud como técnica de inspección de usabilidad

Dada la esencia del método TA donde las personas expresan lo que pasa por su mente en determinado momento, este ha sido utilizado como herramienta de inspección de usabilidad, en sitios de internet, en la evaluación de cuestionarios en el área de salud, etc. Por ejemplo, Olmsted-Hawala *et al.* [2010] reportan el uso de TA para probar la usabilidad de un sitio de internet para la difusión de datos federales de los Estados Unidos.

Como resultado de esta investigación los autores dan recomendaciones de sobre las tres variaciones de TA que ellos estudiaron. Seman, Hussein & Mahmud [2010] evalúan el desempeño de dos sitios de internet de aerolíneas, encontrando como resultados dentro del diseño de las mismas que pueden conducir al usuario a cometer errores. Por otro lado, Phillips [2014] realizó un estudio sobre el uso de TA para la evaluación de la claridad y entendimiento de cuestionarios y su utilidad en el área de salud, esta técnica es recomendada para su uso en esta tarea en específico.

Combinación de "Think-Aloud" con otras técnicas para la validación de resultados

La validación de resultados del método TA tiene complejidad dada la naturaleza cognitiva de los mismos. La verbalización de lo que pasa por la mente sufre de ciertas brechas cuando los participantes paran estas verbalizaciones y permanecen en silencio por un periodo de tiempo.

Existen métodos de investigación que involucran herramientas de rastreo de visual, que permiten analizar otros tipos de interacción que pueda complementar o explicar no sólo los datos obtenidos de las verbalizaciones sino también de las

brechas de silencio [Cooke & Cuddihy, 2005] [Elling *et al.*, 2011] [Elling, Lentz, & De Jong, 2012]. Por ejemplo, Cooke & Cuddihy [2005] reportaron un estudio sobre el uso de esta herramienta para identificar posibles limitaciones del método TA. Entre las observaciones realizadas se documentaron expectativas de la ubicación de ciertos elementos de información y ligas de interés dentro del sitio, resaltando que estas observaciones no fueron verbalizadas por los usuarios.

Otro aspecto reportado se refiere a los niveles de confianza que presentaron los participantes sobre los nombres de las ligas definidas dentro del sitio al momento de accederlas o intentar hacerlo. Observaciones de usabilidad durante los momentos de silencio fueron realizadas por Elling *et al.* [2012] con el objetivo de investigar la información que se puede deducir de los movimientos de los ojos sobre los procesos cognitivos, y la manera en que el movimiento de los mismos se relaciona con las verbalizaciones producidas. Por ejemplo, cuando una verbalización es producida y no se menciona el objeto de información al cual se refiere, malas interpretaciones de la información presentada en el sitio accediendo ligas erróneas, etc.

Otro método de investigación utilizado en la recolección de datos y protocolos TA ha sido registrando interacciones del usuario con elementos digitales. En White [2016] se reporta la captura de protocolos de TA usando "*screencasts*", que son grabaciones digitales de las interacciones del usuario con la pantalla y de audio en el que el usuario describe lo que pasa por su mente al realizar la lectura de comprensión.

Los autores reportan beneficios para los estudiantes al crear los *screencasts* entre los que se encuentran el desarrollo de habilidades para explicar su proceso de pensamiento mientras explican su estrategia de lectura y la generación de recursos que puedan ser utilizados por otros estudiantes para desarrollar estas habilidades. Por otro lado, Teague & Lister [2014] usan "*pencasts*", realizados con plumas digitales capaces de generar una versión digital de notas realizadas en cuadernos de patrones especiales y grabar su producción oral al momento de realizarlos mismos. Los *pencasts* son las reproducciones de audio y video de la producción de las notas. Los autores de este trabajo reportan que los *pencasts*

fueron utilizados para reproducir la actividad y obtener datos sobre momentos en los que el participante se sintió inseguro al realizar su actividad.

3. Resultados

La codificación, análisis, e interpretación de los datos obtenidos a través del método TA presenta retos interesantes que van íntimamente relacionados con las preguntas de investigación del estudio realizado. Gu [2000] reporta los dilemas encontrados en la codificación y análisis de los protocolos TA en la investigación de estrategias de aprendizaje. Como parte de sus resultados, los autores proponen algunas recomendaciones entre las que resaltan:

- codificar los datos si es necesario encontrar, contar, comparar, y contrastar patrones significativos para responder a las preguntas de investigación;
- cuidar lo que llama la distancia entre el investigador y los datos, es decir, no abusar de la codificación, sino ajustarla de tal manera que los datos obtenidos sean significativos para la investigación; y
- obtener retroalimentación de los participantes sobre sus perspectivas de la codificación de los datos.

La interpretación de los datos tiene retos implícitos. Maarten W van Someren, Barnard, & Sandberg [1994] exponen cómo en el método TA concurrente, donde la actividad y las verbalizaciones se producen al mismo tiempo, los pensamientos no necesariamente se verbalizan de manera articulada y entendible para el experimentador por no estar dirigidos a una persona en particular, sino para apoyar el proceso cognitivo del participante; mientras por otro lado, en el método TA retrospectivo, las verbalizaciones son más legibles por ser reportes de pensamientos articulados de las recolecciones de memoria, con la desventaja de que estos pueden representar falsas memorias.

En este trabajo se ha reportado una breve introducción al marco teórico del método "Think-Aloud", a su estado del arte en el área de educación y usabilidad; los métodos de investigación y las herramientas de recolección de datos, así

como los retos en el área de codificación, análisis, e interpretación de los datos. Esta información tiene el objetivo de brindar una guía rápida en el uso de esta técnica en ambientes de investigación cuantitativa.

4. Discusión

El método Think Aloud ofrece la posibilidad de inspeccionar y entender de una mejor manera los procesos cognitivos que no pueden ser observados de manera directa. Esta técnica ha sido ampliamente utilizada en ambientes de educación y usabilidad. En la educación ha sido utilizada para mejorar técnicas de enseñanza en el área de programación y pensamiento computacional. La transferencia de conocimiento es uno de los temas recurrentemente encontrados en el área de educación médica y que tiene un amplio campo de desarrollo en el área de ingeniería y sobre todo en ingeniería de software.

Por otro lado, el uso de TA como técnica de evaluación de usabilidad, permite explorar la manera en que un usuario percibe y entiende un producto de software. Sin embargo, el uso de esta técnica y la validación de los datos obtenidos ha sido objeto de controversia en el pasado. Es por ello que la comunidad de investigación ha recurrido a la tecnología disponible para validar y complementar los datos obtenidos por medios de recolección tradicionales como el registro de audio y video. El uso de técnicas de rastreo de visión ha dado buenos resultados para complementar y estudiar los momentos de silencio que se producen durante las actividades de verbalización.

Un área de particular interés para los autores de este trabajo es el uso de herramientas multitáctiles colaborativas para el método de TA de interacción constructiva, así como el uso de plumas inteligentes tanto en el método de TA concurrente, como retrospectivo en las áreas de enseñanza-aprendizaje de fundamentos de programación y pensamiento computacional, y lectura de comprensión de textos técnicos en inglés, con el objetivo de definir metodologías y herramientas de información que permitan asistir estos procesos y mejorar la experiencia de aprendizaje. Las preguntas de investigación que se buscarán responder como parte del trabajo futuro incluyen: ¿Qué herramientas se pueden

desarrollar para asistir estos procesos cognitivos? ¿De qué manera se pueden capturar datos de estos procesos? ¿Cómo pueden las tecnologías de información apoyar para diseñar herramientas que permitan al usuario tener una mejor experiencia de uso?

Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo de los proyectos SEP-PRODEP de apoyo a la incorporación de nuevos PTC (profesores de tiempo completo) con los convenios UGTO-PTC-510 y UGTO-PTC-512.

5. Bibliografía y Referencias

- [1] Arshad, N. (2009). Teaching programming and problem solving to CS2 students using think-alouds. *Proceedings of the 40th ACM Technical Symposium on Computer Science Education - SIGCSE 09*, 372: <http://doi.org/10.1145/1508865.1508998>
- [2] Banning, M. (2008). The think aloud approach as an educational tool to develop and assess clinical reasoning in undergraduate students. *Nurse Education Today*, 28(1), 8-14. <http://doi.org/10.1016/j.nedt.2007.02.001>
- [3] Boren, M. T., & Ramey, J. (2000). Thinking aloud: Reconciling theory and practice. *IEEE Transactions on Professional Communication*, 43(3), 261-278: <http://doi.org/10.1109/47.867942>
- [4] Cooke, L., & Cuddihy, E. (2005). Using eye tracking to address limitations in think-aloud protocol. *IEEE International Professional Communication Conference*, 653-658: <http://doi.org/10.1109/IPCC.2005.1494236>
- [5] Dumas, J. S., & Redish, J. C. (1999). *A Practical Guide to Usability Testing* (1st ed.). Exeter, UK, UK: Intellect Books.
- [6] Elling, S., Lentz, L., & de Jong, M. (2011). Retrospective think-aloud method: Using eye movements as an extra cue for participant's verbalizations. *Proceedings of the 29th SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1161-1170: <http://doi.org/10.1145/1978942.1979116>.

- [7] Elling, S., Lentz, L., & De Jong, M. (2012). Combining concurrent think-aloud protocols and eye-tracking observations: An analysis of verbalizations and silences. *IEEE Transactions on Professional Communication*, 55(3), 206-220: <http://doi.org/10.1109/TPC.2012.2206190>
- [8] Ericsson, K. A., & Simon, H. A. (1980). Verbal Reports as Data. *Psychological Review*, 87(3), 215-251.
- [9] Gegenfurtner, A., & Seppänen, M. (2013). Transfer of expertise: An eye tracking and think aloud study using dynamic medical visualizations. *Computers and Education*, 63, 393-403: <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.12.021>
- [10] Gu, Y. (2000). To code or not to code: Dilemmas in analysing think-aloud protocols in learning strategies research. *IEEE International Symposium on Information Theory-Proceedings*, 43, 236: <http://doi.org/10.1016/j.system.2013.12.011>
- [11] Krahmer, E., & Ummelen, N. (2004). Thinking about thinking aloud: A comparison of two verbal protocols for usability testing. *IEEE Transactions on Professional Communication*, 47(2), 105-117: <http://doi.org/10.1109/TPC.2004.828205>
- [12] Miyake, N. (1986). Constructive Intermction and the Iterative Process of Understanding, 177(667437), 151-177.
- [13] Olmsted-Hawala, E. L., Murphy, E. D., Hawala, S., & Ashenfelter, K. T. (2010). Think-aloud protocols: a comparison of three think-aloud protocols for use in testing data-dissemination web sites for usability. *Proceedings of the 28th International Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2381-2390: <http://doi.org/10.1145/1753326.1753685>
- [14] Özcan, Z. Ç., Imamoglu, Y., & Bayrakli, V. K. (2017). Analysis of sixth grade students think-aloud processes while solving a non-routine mathematical problem. *Kuram ve Uygulamada Egitim Bilimleri*, 17(1), 129-144: <http://doi.org/10.12738/estp.2017.1.2680>
- [15] Phillips, A. C. E. (2014). The Usefulness of " Think - Aloud " for Evaluating Questionnaires in use in the Health Domain.

- [16] Seman, E. A. A., Hussein, I., & Mahmud, M. (2010). Why thinking aloud matters for usability evaluation? 2010 2nd International Conference on Computer Engineering and Applications, ICCEA 2010, 1, 462-466: <http://doi.org/10.1109/ICCEA.2010.95>
- [17] Teague, D., & Lister, R. (2014). Longitudinal think aloud study of a novice programmer. *Conferences in Research and Practice in Information Technology Series*, 148, 41-50.
- [18] Thackray, D., & Roberts, L. (2017). Exploring the clinical decision-making used by experienced cardiorespiratory physiotherapists: A mixed method qualitative design of simulation, video recording and think aloud techniques. *Nurse Education Today*, 49, 96-105: <http://doi.org/10.1016/j.nedt.2016.11.003>.
- [19] Van Someren, M. W. (1990). What's wrong? Understanding beginner's problems with Prolog. *Instructional Science*, 19(4-5), 257-282: <http://doi.org/10.1007/BF00116441>.
- [20] Van Someren, M. W., Barnard, Y. F., & Sandberg, J. A. (1994). The think aloud method: A practical guide to modelling cognitive processes. Department of Social Science Informatics, University of Amsterdam: [http://doi.org/10.1016/0306-4573\(95\)90031-4](http://doi.org/10.1016/0306-4573(95)90031-4).
- [21] Van Someren, M. W., Barnard, Y. F., & Sandberg, J. a C. (1994). The think aloud method. *A Practical Guide to Modelling Cognitive Processes*, 209: <http://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2004.08.003>.
- [22] Whalley, J., & Kasto, N. (2014). A qualitative think-aloud study of novice programmer's code writing strategies. *Proceedings of the 2014 Conference on Innovation & Technology in Computer Science Education - ITiCSE 14*, 279-284: <http://doi.org/10.1145/2591708.2591762>.
- [23] White, A. (2016). Using Digital Think-Alouds to Build Comprehension of Online Informational Texts. *The Reading Teacher*, 69(4), 421-425: <http://doi.org/10.1002/trtr.1438>.