

Diseño, Implementación y Evaluación de Teamy, un Video Juego Serio para Promover el Trabajo Colaborativo en el Aprendizaje Escolar de Inglés como Lengua Extranjera.

Rebeca Almonacid
Universidad de Chile
Santiago, Chile
reb.almonacid@gmail.com

Jaime Sánchez
Universidad de Chile
Santiago, Chile
jsanchezi@uchile.cl

Carlos Santander
Universidad de Chile
Santiago, Chile
cjsantander@gmail.com

ABSTRACT

Teamy es un video juego serio diseñado en forma de aplicación móvil, desarrollado y testeado para promover el trabajo colaborativo para la resolución de problemas en estudiantes de educación básica en la asignatura de inglés. Para lograrlo, se utilizó la metodología de Investigación y Desarrollo (I+D), la cual permite desarrollar, evaluar e implementar productos educativos. Las primeras pruebas y revisiones realizadas por expertos en usabilidad y funcionalidad permitieron realizar mejoras en el desarrollo de Teamy. Posteriormente, se obtuvo una retroalimentación en términos de usabilidad por parte de los usuarios finales. Finalmente, se evaluó el trabajo colaborativo en relación al uso de Teamy aplicando cuestionarios, observación y focus group a los usuarios finales. Los resultados de las diversas evaluaciones fueron favorables, indicando que los usuarios finales validaron el video juego serio tanto en su usabilidad de interfaces como herramienta que facilita el trabajo colaborativo.

KEYWORDS: Video juego serio, trabajo colaborativo, inglés como lengua extranjera y tecnología.

INTRODUCCIÓN

Con el fin de proveer entornos de aprendizaje adecuados se deben utilizar distintos recursos didácticos que sirvan como herramienta para lograr los objetivos de

una clase. Estas herramientas pueden ser aleadas en el desarrollo cognitivo de los aprendices, fomentando

habilidades como el trabajo colaborativo para la resolución de problemas.

Esta investigación tiene por objetivo la construcción y evaluación de un videojuego serio llamado Teamy como herramienta para desarrollar habilidades de resolución de problemas colaborativamente en estudiantes de educación primaria en la asignatura de inglés. Para cumplir con este objetivo se han seguido tres pasos, los cuales son: (1) Desarrollar un videojuego serio a partir de un prototipo; (2) Testear el video juego serio en términos de usabilidad, interfaces e interacción; y (3) Evaluar su uso con usuarios finales. Esta investigación es una extensión del trabajo “Serious Video Game Interaction for Collaborative Problem Solving in Elementary School” (Almonacid & Sánchez, 2022).

MARCO TEÓRICO

La tecnología hoy en día tiene un gran impacto en diversos aspectos de nuestras vidas, incluida la educación. Es así como las TIC (tecnologías de la información y comunicación) crean la disciplina de la informática educativa, la cual estudia cómo confluye la informática y la educación en el desarrollo de nuevas estrategias y prácticas de enseñanza y aprendizaje (Nuñez, 2006).

A continuación se contextualizará sobre los conceptos en los que se enmarca esta investigación, los cuales son trabajo colaborativo, video juegos serios, inglés como lengua extranjera y la interacción entre pares.

TRABAJO COLABORATIVO

El trabajo colaborativo es definido como el proceso del trabajo grupal integrado con el fin de alcanzar una meta en común. Ruffinelli et al (2017) indican que el trabajo colaborativo nace como la intención del docente de fortalecer los lazos pre existentes entre sus estudiantes y así utilizarlos como

herramienta para que el desempeño de cada uno se vea reflejado en el resultado. La colaboración permite la participación individual consciente y voluntaria, lo que fomenta habilidades y competencias a favor de la interacción, en la cual el consenso es la ruta para la construcción grupal del conocimiento (Lizcano et al, 2019). En relación a las TIC como herramienta para la colaboración, los docentes remarcan la alta motivación que las nuevas tecnologías generan en los estudiantes, así como su percepción en qué tan prácticas estas son para esos fines (García-Valcárcel, 2014).

VIDEOS JUEGOS SERIOS

Los video juegos pueden ser definidos como aquellos cuyo objetivo no se centra netamente en la entretenimiento, si no que en la educación (Shobel et al, 2021). Los videojuegos serios tienen un gran potencial para facilitar la interacción con otras personas, así como también la interacción entre una persona con un dispositivo, promoviendo la participación y motivación en actividades relacionadas al aprendizaje (Sánchez & Olivares, 2011). De acuerdo a Casañ-Pitarch (2021), los videojuegos serios se enfocan en la resolución de problemas con el objetivo de hacer partícipes a los jugadores en situaciones reales que incluyen elementos educativos acordes a los objetivos de aprendizajes planeados

INGLÉS COMO LENGUA EXTRANJERA Y TECNOLOGÍA

El inglés, siendo un lenguaje muy utilizado en el mundo, no es el primer idioma en muchos países. De acuerdo a Ponnaiah & Abdul Aziz (2022) la tecnología provee espacios para la adquisición de habilidades tanto sociales como lingüísticas, las cuales pueden ser aprovechadas para aprender un nuevo idioma, y añade que no hay un límite de herramientas tecnológicas para ser usadas, siempre y cuando sean compatibles con las necesidades educativas de los aprendices. Pazilah et al (2019) expone que la tecnología da la oportunidad a los estudiantes para experimentar un ambiente de

aprendizaje auténtico que estimula las iniciativas de aprender en el aprendiz. En un estudio conducido por Diallo (2014), se expuso que el uso de la tecnología puede ayudar a los aprendices del inglés como segundo idioma a ser más competentes en este, siempre y cuando las herramientas y aportes

tecnológicos sean integrales, ya que brindan una alta motivación, confianza en sí mismos y reducen la ansiedad.

METODOLOGÍA

La metodología escogida para esta investigación fue I+D (investigación y desarrollo), la cual tiene como objetivo el desarrollo y evaluación de productos en entornos educativos.

RESEARCH AND DEVELOPMENT (R&D)

De acuerdo al manual de Francati (2015), “La I+D experimental comprende el trabajo creativo y sistemático realizado con el objetivo de aumentar el volumen de conocimiento (incluyendo el conocimiento de la humanidad, la cultura y la sociedad) y concebir nuevas aplicaciones a partir del conocimiento disponible” (p. 47). Respecto a la I+D en el desarrollo tecnológico, Francati (2015) expone que trata de trabajos sistemáticos, los cuales están basados en conocimientos pre existentes, previamente obtenidos mediante investigaciones y también prácticas en la línea de la fabricación de materiales nuevos, dispositivos o productos, así como también a proponer procesos, sistemas y servicios. La I+D es un proceso usado para desarrollar y validar productos educativos. Consiste en un ciclo de 10 pasos que van desde el estudio de los descubrimientos relacionados al producto que será desarrollado, la construcción del producto en base a estos descubrimientos, el testeo del producto y la mejora de cualquier deficiencia encontrada en la fase de testeo (Borg & Gall, 1987). Si bien este modelo es efectivo, su extenso uso como proceso creativo, de construcción y aplicación, ha llevado a investigadores a adaptarlo a sus propias necesidades acordes a sus objetivos, generalmente acortando el proceso de 10 pasos a 4 o 5 (Gustiani, 2019).

MODELO DE PLOMP

El modelo de Plomp ofrece un ciclo de 5 pasos (Plomp 1997). Este modelo es más flexible, ya que puede ser adaptado al contexto de la investigación y las características de los investigadores. El primer paso es la *In-*

vestigación, donde la información es recolectada y analizada. El segundo paso, *Diseño*,

consiste en el diseño de un modelo/ prototipo/solución. El tercer paso es la *Construcción*, en la cual se construye y desarrolla el resultado del paso anterior. El cuarto paso es el *Testeo, Evaluación y Revisión*, en la cual la información es recolectada, procesada y analizada sistemáticamente para obtener retroalimentación y hacer mejoras en el producto. Finalmente, el quinto paso es la *Implementación*, donde el producto es implementado en los usuarios finales. Este modelo fue escogido para conducir esta investigación.

En la primera fase de esta investigación, Teamy fue desarrollado a partir de un prototipo creado en la asignatura de Interacción Humano Computador, parte del programa de Magíster en Educación con mención en Informática Educativa de la Universidad de Chile. En la segunda fase, Teamy fue testado por expertos en términos de usabilidad y sus interfaces. Finalmente, Teamy fue evaluado por los usuarios finales en términos de usabilidad y su incidencia en el trabajo colaborativo.

PARTICIPANTES

Esta investigación fue hecha en un período de un año y seis meses, el cual contempla desde el primer diseño hasta la implementación a usuarios finales.

En primer lugar, el prototipo fue creado por la autora de esta investigación. Este prototipo fue diseñado con el fin de facilitar la interacción entre pares en el contexto de clases a distancia y fue aprobado en la asignatura de Interacción Humano computador del programa de Magíster en Educación con Mención en Informática Educativa.

El desarrollo del prototipo estuvo a cargo de un programador, el cual posee un nivel avanzado en Javascript. Él expresa que el trabajo fue simple para él en términos de interfaz gráfica, sin embargo tuvo que indagar en el proceso sobre trabajar con servidores, como por ejemplo implementar la nube de Google y coordinar los distintos dispositivos entre sí.

La evaluación heurística fue hecha por dos expertos evaluadores en el mismo periodo. El nivel de programación de ambos es intermedio. Su

retroalimentación y comentarios fueron utilizadas por la investigadora y programador para hacer mejoras en el periodo de desarrollo de Teamy.

MUESTRA

En esta investigación cuasi-experimental, la muestra fue escogida de acuerdo al contexto del investigador, no al azar.

Los usuarios finales fueron estudiantes de 11 a 12 años, de sexto año básico de un colegio particular subvencionado en la comuna de La Florida en Santiago de Chile. La muestra total fue de 13 estudiantes, de los cuales 8 eran mujeres y 5 hombres. Respecto a sus niveles de usuario, 5 expresaron ser avanzados, 6 se consideraban normales y 2 no responden.

CONTEXTO PEDAGÓGICO

La evaluación de usabilidad para usuarios finales fue realizada por una profesora de inglés, la cual utilizó Teamy en su asignatura. La unidad en la cual enmarcó el testeo es la unidad 2 del libro iDiscover 2 “Come rain or shine”, la cual tiene como objetivo de aprendizaje expresar habilidades y obligaciones en el contexto de viajes turísticos. La gramática vista se centraba en los verbos modales *can* y *must*.

Las actividades fueron planificadas para que contuvieran ejercicios de tipo selección múltiple, en la cual los estudiantes debían completar oraciones; dibujo colaborativo, para representar grupalmente oraciones mediante el dibujo; y escritura colaborativa, donde los estudiantes grupalmente debían dar soluciones a problemas planteados utilizando verbos modales.

VIDEO JUEGO SERIO, TEAMY

Teamy es un prototipo de videojuego serio en un formato de aplicación móvil con características que fomentan el trabajo colaborativo. Para eso, el objetivo de el videojuego es el trabajar en equipos para completar diferentes misiones (previamente programadas por actividades de profesores) que otorgan puntos, para que el equipo con puntuación más alta sea el ganador.

Las misiones pueden ser de tres tipos, y fueron escogidas por los siguientes propósitos educativos:

- i. *Selección Múltiple*: Los items de opción múltiple son ampliamente usados en educación porque permiten la medida de variados conocimientos, habi-

lidades y competencias en un gran rango de disciplinas y áreas de contenido, incluyendo la habilidad de comprender conceptos y principios, hacer juicios, inferir, razonar, completar oraciones, interpretar datos y aplicar información (Griel et al, 2017).

- ii. *Escritura Colaborativa*: La escritura colaborativa es definida como la actividad de producir un texto con dos o más personas. Es un proceso social, en el cual los participantes se enfocan en un objetivo común, negocian y discuten mientras producen un texto usando un lenguaje común, el cual puede resultar en mejores resultados finales (Ho, 2021).
- iii. *Dibujo Colaborativo*: Dibujar consiste en producir objetos gráficos, usualmente bocetos en 2D, para expresar ideas. Sus funciones colaborativas pueden incluir el preservar información grupal para uso posterior, como también para expresar ideas, las cuales involucran la creación de representación de ideas grupales tangibles (Greenberg et al, 1992).

Para llevar a cabo las misiones colaborativamente, Teamy incluye un chat y un sistema de votación para tomar decisiones con los miembros del mismo equipo, sin embargo estas funciones descuentan puntos del puntaje del equipo. De esta forma, los estudiantes pueden completar actividades grupales relacionadas con cualquier tema, creado, y programado por el profesor, sin que la distancia sea un impedimento.

Las interfaces de Teamy (2021) se ilustran a continuación:

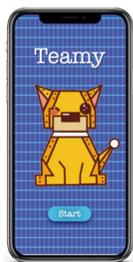


Figura 1. Pantalla de inicio



Figura 2. Acceso y selección de avatar



Figura 3. Asignación de grupo



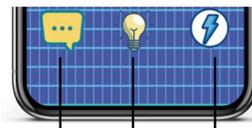
Figura 4. Misión de selección múltiple



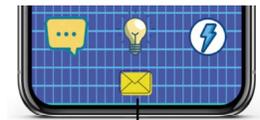
Figura 5. Misión de escritura colaborativa



Figura 6. Misión de dibujo colaborativo



Chat Interacción con otro equipo Ataque a otro equipo



Respuesta de otro equipo

Figura 7 y 8. Funciones de interacción



Figura 9. Pantalla de chat



Figura 10. Pantalla de sistema de votación



Figura 11. Pantalla de resultado final

CONSTRUCCIÓN DE TEAMY

En cuanto a la construcción y desarrollo de la aplicación, en primer lugar se seleccionó el lenguaje de programación, el cual fue Javascript ya que con este se puede ocupar el framework React Native que permite con el mismo código de fuente para compilar en iOS y Android.

Luego de escoger el lenguaje, se definieron las pantallas/vistas que posee la aplicación, como la pantalla de inicio, selección de avatar, etc. Posteriormente se definieron las pantallas en común, como las misiones de escritura, dibujo colaborativo y selección múltiple. Una vez definido el *fronted* se buscó un *backend* que no fuera un servidor dedicado a coordinar todo, si no tec-

nología de nube, por lo que se escogió Google Cloud para guardar toda la información como las actividades programadas y los estudiantes conectados.

Cabe mencionar que la creación de actividades no se realiza desde la aplicación., por lo que una vez desarrollada la aplicación se construyó una página web, la cual sería utilizada por los docentes para crear y almacenar las actividades que posteriormente serían las misiones a realizar por los estudiantes. Para la aplicación se utilizó React Native y para la página web se utilizó React.

La página web se alojó en Google Cloud como un servidor, y en el caso de la aplicación eran motores que otorga Google Cloud.

INSTRUMENTOS

Los instrumentos utilizados en esta investigación fueron escogidos para evaluar la usabilidad de Teamy y su desempeño como herramienta para facilitar el trabajo colaborativos en usuarios finales en la asignatura de inglés. Estos instrumentos se detallan a continuación:

- I. *Unity test*: Utilizado para testear de una manera eficiente componentes particulares, como gráficos y funciones a nivel de código. Este instrumento fue utilizado por el programador a lo largo del desarrollo de Teamy.
- II. *Evaluación Heurística*: Inspección en la cual uno o más expertos evalúan una especificación, prototipo o producto utilizando una lista de principios de usabilidad o experiencia de usuario (Wilson, 2014). El instrumento utilizado en esta evaluación fue un cuestionario hecho sobre la base de una respuesta de tipo Likert creado por Sánchez (2020), el cual tiene la capacidad de evaluar detalladamente aspectos como la visibilidad del estado de juego, tratamiento del contenido, diagnóstico de errores, velocidad y medios e interactividad, la relación entre el video juego serio y la vida real, affordances, control y libertad del usuario, flexibilidad y eficiencia de uso, prevención de errores, ayuda y documentación, estándares y consistencia, y estética y diseño.
- III. *Test de Usabilidad para usuarios finales*: Cuestionario que pregunta las mismas preguntas a un grupo de gente para obtener datos relacionados con sus experiencias, opiniones, intereses, etc. (Borg et al, 2003). También provee objetividad, replicabilidad, cuantificación, economía, comunicación, y genera-

lización científica (Lewis, 2006). Este cuestionario basado en respuesta de tipo Likert fue aplicado a dos tipos de usuarios finales, estudiantes, y un profesor.

- IV. *Observación de Clase*: Este instrumento proporciona evidencia válida para medir calidad de enseñanza, lo que ayuda a seguir el curso de la supervisión y evaluación de los profesores (White, 2018). Esta observación proporcionó una perspectiva en el comportamiento de los usuarios finales al usar el videojuego en el contexto de clases híbridas..
- V. *Focus group*: Técnica con el potencial de proporcionar datos que pueden no haber sido detectados a través de encuestas individuales, además, combinado con la aplicación de cuestionarios, permite un mejor entendimiento del tema de investigación (Williams & Katz, 2001).

RESULTADOS

Este estudio usa la metodología de Investigación y Desarrollo para desarrollar y evaluar un juego de video en el contexto de un colegio con estudiantes de 6to año básico. Para ese propósito, diferentes técnicas fueron usadas para, por un lado, ayudar al correcto desarrollo del videojuego, y por otro lado, evaluar su incidencia en las habilidades de trabajo colaborativo de los usuarios finales. Los resultados fueron los siguientes.

- I. Usabilidad
 - a) Unity test. Mientras el videojuego era desarrollado, pruebas de unidad fueron aplicadas al código, las cuales indicaron que las funciones y gráficos trabajan correctamente.
 - b) Evaluación Heurística. Dos expertos evaluaron el videojuego y los resultados mostraron que era eficiente en aspectos tales como el estado de visibilidad del juego, la relación mundo real - juego, control y libertad del jugador, flexibilidad y eficiencia de uso, diseño minimalista y estético, tratamiento de contenido, ayuda y documentación, e interactividad. Aspectos relacionados con la prevención de errores tuvieron que ser mejorados a partir de la retroalimentación de los expertos.
 - c) Test de Usabilidad. Ambas pruebas de usabilidad aplicadas a usuarios finales, estudiantes, y un profesor, dieron resultados favorables. La prueba aplicada a estudiantes indicó que la mayoría de ellos usarían Teamy nuevamente, destacaron la estética

del juego y las funciones que permiten trabajar con sus compañeros de clase. La prueba aplicada al profesor, indicó que ella piensa que la dinámica del juego es beneficiosa para los estudiantes, a ella le gustó la transversalidad del juego para ser usado en diferentes temas, y destacó además su estética.

II. Trabajo Colaborativo

Los resultados indican que los estudiantes percibieron a Teamy como una herramienta que facilita el trabajo colaborativo, por su dinámica orientada

en la meta, también como por las funciones que permiten una interacción fluida y un intercambio de ideas e información. Además

- a) Observación. Los comentarios hechos por los estudiantes durante las observaciones indicaron que ellos querían usar Teamy again. La mayoría de los comentarios fueron relacionados a la formación de grupos, ya sea que a ellos les gustaría estar en el mismo equipo o en uno diferente la próxima vez.
- b) Focus group. Con la implementación de los grupos de enfoque, muchos aspectos anteriormente revelados fueron reforzados, tales como la estética del juego y sus funciones relacionadas a la interacción entre compañeros de clase.

DISCUSIÓN

La idea de crear una herramienta de enseñanza que facilita el trabajo colaborativo se alzó desde la necesidad de cubrir la falta de interacción entre pares durante las clases a distancia. Teamy es un videojuego serio para teléfonos móviles, el cual fue desarrollado y probado a través de diferentes métodos de evaluación en aspectos relacionados a su usabilidad y su incidencia en aspectos educacionales tales como el trabajo colaborativo.

Las pruebas de usabilidad fueron implementadas usando diferentes métodos a estudiantes y a un profesor, cuyos resultados indicaron que Teamy es eficiente en términos de sus componentes. En primer lugar, los expertos indicaron que Teamy satisface los siguientes aspectos: el estado de visibilidad del juego, la relación juego - mundo real, la libertad y control del jugador, la flexibilidad y eficiencia de uso, el diseño estético y minimalista, el tratamiento de contenido, la ayuda y documentación y la interactividad. En segundo lugar, los estudiantes y el profesor destacaron la estética del videojuego.

Las pruebas que evaluaron el desempeño de Teamy de promover el trabajo colaborativo, indicaron que los estudiantes perciben Teamy como una herramienta que facilita el trabajo colaborativo, debido a sus funciones que permiten una interacción fluida y un intercambio de ideas e información, así

como la transversalidad del software para su uso en diferentes temas, ya que el template de Teamy puede ser transferido para otros dominios del conocimientos.

Las evaluaciones previamente mencionadas revelaron resultados positivos y prometedores, indicando que las funciones de Teamy son usables, entendibles, pertinentes, eficientes y que facilitan y promueven el trabajo colaborativo. Como proyección de investigación se sugiere ahondar en la enseñanza y aprendizaje del inglés como idioma extranjero con el uso de este videojuego serio.

AGRADECIMIENTOS

El desarrollo de este trabajo ha sido apoyado por el Proyecto Basal FB0003., Fondo Basal para Centros de Excelencia en Investigación, Programa de Investigación Asociativa de CONICYT- Chile.

REFERENCIAS

- [1] Almonacid, R., Sánchez, J. (2022). Serious Video Game Interaction for Collaborative Problem Solving in Elementary School. In: Zaphiris, P., Ioannou, A (eds) Learning and Collaboration Technologies. Designing the Learner and Teacher Experience. HCII 2022. Lecture Notes in Computer Science, vol 13328. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-05657-4_1
- [2] Nuñez, G. (2006). Informática Educativa: Conceptualización y Aplicaciones. Conference: Informática Educativa: Conceptualización y Aplicaciones, Veraguas, Panamá. <https://www.researchgate.net/publication/348513552>
- [3] Ruffinelli, R. Domínguez, L., & Hermosilla, M. (2017). Aprendizaje colaborativo con apoyo tecnológico. Revista Científica Estudios e Investigaciones, 91–92. <https://doi.org/10.26885/rcei.foro.2017.91>

- [4] Lizcano-Dallos, A. R.; Barbosa-Chacón, J. W. & Villamizar-Escobar, J. D. (2019). Aprendizaje colaborativo con apoyo en TIC: concepto, metodología y recursos. *magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 12 (24), 5-24.
- [5] García-Varcárcel, A., Basilotta, V., & López, C. (2014). Las TIC en el aprendizaje colaborativo en el aula de Primaria y Secundaria. *Revista Científica de Educomunicación*, 42(21), 65–74. <https://doi.org/10.3916/C42-2014-06>
- [6] Schobel, S., Saqr, M., & Jaonson, A. (2021). Two decades of game concepts in digital learning environments – A bibliometric study and research agenda. *Two Decades of Game Concepts in Digital Learning Environments – A Bibliometric Study and Research Agenda*, 173, 1–23. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104296>
- [7] Sánchez, J., & Olivares, R. (2011). Problem solving and collaboration using mobile serious games. *Computers and Education*, 57, 1943–1942.
- [8] Casañ-Pitarch, R. (2021, April). Videojuegos Serios en educación [Poster presentation]. *Cátedra estratégica Videojuegos Gamificación Juegos Serios*, Málaga, España.
- [9] Ponnaiah, P., & Abdul Aziz, A. (2022, June 30). The Effectiveness of the Use of Technology in a Primary ESL Classroom: A Systematic Literature Review. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 11(2). <https://doi.org/10.6007/ijarped/v11-i2/12275>
- [10] Pazilah, F. N. P., Hashim, H., & Yunus, M. M. (2019). Using Technology in ESL Classroom: Highlights and Challenges. *Creative Education*, 10(12), 3205–3212 <https://doi.org/10.4236/ce.2019.1012244>
- [11] Diallo, A. (2014). The Use of Technology to Enhance The Learning Experience of ESL Students.
- [12] OECD (2018), *Manual de Frascati 2015: Guía para la recopilación y presentación de información sobre la investigación y el desarrollo experimental*, OECD Publishing, Paris/FEYCT, Madrid, <https://doi.org/10.1787/9789264310681-es>.
- [13] Borg, W.R. & Gall, M.D. (1983). *Educational research: An introduction*. New York: Longman.
- [14] Gustiani, S. (2019). Research and Development (R&D) Method as a Model Design in Educational Research and its Alternatives. *Holistic Journal*, 11(2), 12–22. <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/holistic/article/view/1849>
- [15] Plomp, T. (1997). *Development Research on/in educational development*. Netherlands: Twente University.
- [16] Gierl, M., Bulut, O., Guo, Q., & Zhang, X. (2017). Developing, Analyzing, and Using Distractors for Multiple-Choice Tests in Education: A Comprehensive Review. *American Educational Research Association*, 87(6), 1082–1116. <https://www.jstor.org/stable/44667687>
- [17] Ho, P. (2021). The Effects of Collaborative Writing on Students' Writing Fluency: An Efficient Framework for Collaborative Writing. *SAGE Open*, 1–11. <https://doi.org/10.1177/2158244021998363>
- [18] Greenberg, S., Roseman, M., Webster, D. and Bohnet, R. (1992) "Issues and experiences designing and implementing two group drawing tools." In *Proceedings of Hawaii International Conference on System Sciences*, 4, pp. 138-150, Kuwahi, Hawaii, January, IEEE Press. Reprinted in Baecker, R. (ed) (1993) *Readings in Computer Supported Cooperative Work*, Morgan-Kaufmann.
- [20] Wilson, C. (2014). Heuristic Evaluation. *User Interface Inspection Methods*, 1–32. doi:10.1016/b978-0-12-410391-7.00001-4
- [21] Gall, M. & Borg, W. & Gall, J. (2003). *Educational Research: An Introduction*. *British Journal of Educational Studies*. 32.10.2307/3121583.
- [22] Lewis, J. R. (2006). *Handbook of Human Factors and Ergonomics* (3rd ed.). John Wiley. <https://doi.org/10.1002/0470048204.ch49>
- [23] White, M. (2018). Rater Performance Standards for Classroom Observation Instruments. *American Educational Research Association*, 47(8), 492–501. <https://www.jstor.org/stable/44971832>
- [24] Williams, A., & Katz, L. (2001). The Use of Focus Group Methodology in Education: Some Theoretical and Practical Considerations. *International Electronic Journal for Leadership in Learning*, 5(3). <https://www.researchgate.net/publication/228941039>

