

Una reflexión sobre la *Investigación a través del diseño*, a partir de un caso de uso sobre cómo diseñar affordances y funcionalidades para apoyar los procesos socio-emocionales durante el aprendizaje colaborativo apoyado en tecnología

Mariano Velamazán^(*), Patricia Santos^(**)
y Davinia Hernández-Leo^(***)

Resumen: Promover la presencia social, las interacciones sociales y la regulación grupal es una de las líneas de investigación más recientes y activas en el aprendizaje colaborativo asistido por computadora (CSCL en inglés). Los estudiantes que participan en tareas de CSCL a menudo se enfrentan a desafíos socioemocionales que no se abordan adecuadamente. Estos desafíos son más propensos a surgir cuando los maestros no supervisan el proceso. El objetivo de nuestro estudio es desarrollar, implementar y evaluar un prototipo de una herramienta de comunicación (llamada me&co) que proporciona características UX/UI para ayudar a los estudiantes adolescentes a lidiar con estos desafíos y mantener una atmósfera productiva en sus grupos. Específicamente, este artículo aborda dos lagunas que están poco exploradas en la literatura: 1) La regulación del aprendizaje en CSCL se ha examinado principalmente en momentos específicos definidos por los investigadores: es decir, antes, durante o después de la colaboración. Por lo tanto, proporcionamos información sobre cómo se utiliza nuestro prototipo a lo largo de todo el proceso de colaboración respetando su flujo natural. 2) La regulación del aprendizaje se ha investigado sólo en entornos formales, pero en este estudio hemos probado el prototipo en situaciones en las que el profesor no supervisa la actividad.

Adoptamos un enfoque de investigación basada en el diseño (DBR en inglés) y, tras examinar herramientas CSCL anteriores destinadas a mejorar la conciencia social y emocional, describimos nuestras opciones de diseño y las características implementadas en nuestro prototipo. A continuación, informamos de los resultados de dos iteraciones de prueba y rediseño. Para evaluar el prototipo, los estudiantes (≥ 15 años, $n_1=42$, $n_2=64$) completaron una encuesta sobre su experiencia con las características, realizando tareas reales para casa en pequeños grupos.

Los resultados muestran que los estudiantes piensan que las características más útiles son los mensajes anónimos, la selección de avatares y el compositor de mensajes visuales. Los estudiantes afirman que cuando ya se conocen bastante bien de la clase, estas características no son realmente necesarias. Por el contrario, informan de que las características y las posibilidades proporcionadas son útiles y deberían mantenerse para otros usuarios (que no se conocen previamente). Finalmente proponemos una reflexión sobre la tensión

entre diseño e investigación y cómo ha afectado a esta investigación. Terminamos con una lista de recomendaciones para futuros diseñadores e investigadores de tecnologías para el aprendizaje colaborativo.

Palabras clave: research through design - design based research - Aprendizaje Colaborativo Apoyado En Tecnología (CSCL) - aspectos socioemocionales del trabajo colaborativo - presencia social - anonimato - regulación social y emocional

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 210]

(^c) Escuela de Arte y Superior de Diseño de Sevilla (ESPAÑA)

(^{**})(^{***}) Universidad Pompeu Fabra (ESPAÑA)

Introducción

Como han demostrado investigaciones previas, los desafíos que los estudiantes pueden enfrentar durante la colaboración se pueden clasificar principalmente como cognitivos, motivacionales y socioemocionales (Isohätälä et al., 2019; Kreijns et al., 2003). La mayoría de los estudios dentro del ámbito del Aprendizaje Colaborativo Asistido por Computadora (CSCL) se centran principalmente en el examen de los desafíos cognitivos inherentes a los esfuerzos colaborativos. Sin embargo, es imperativo subrayar la notable brecha en la investigación que profundiza en la dinámica de cómo los factores emocionales, sociales y motivacionales contribuyen y dan forma a los desafíos específicos encontrados durante las actividades de aprendizaje colaborativo. Estos desafíos durante la colaboración aparecen más fácilmente cuando los docentes no supervisan el proceso y, para enfrentarlos, los estudiantes primero necesitan ser conscientes (y en segundo lugar aprender) cómo lidiar con este tipo de problemas. Gilbert y Moore (1998) e (Isohätälä et al., 2020; Kreijns et al., 2003) utilizan el término interacción social para los intercambios socio emocionales y afectivos entre los estudiantes en el contexto de una tarea.

Fundamentos teóricos

En esta sección, presentamos las diferentes teorías e investigaciones que hemos utilizado para diseñar el prototipo me&co. Los desafíos socioemocionales se refieren a diferencias en la participación (por ejemplo, free riders), personalidades e identidades (por ejemplo, baja autoestima, baja estima de alguien más en el grupo), diferente interés en el tema

(Mänty et al., 2022) o comunicación (Khosa & Volet, 2014; Lyons et al., 2021). Los desafíos motivacionales pueden ocurrir cuando los miembros tienen diferentes objetivos, diferentes percepciones de autoeficacia y diferentes intereses. Estos desafíos deberían desencadenar la necesidad de regular los aspectos socioemocionales de la colaboración pero no siempre ocurre (Bakhtiar et al., 2018; Sobocinski et al., 2017). Los investigadores han descubierto que para que se reconozcan los desafíos, los miembros deben ser conscientes de sus propios estados socioemocionales y los de los demás (Järvelä & Hadwin, 2013).

La teoría de la Regulación Social del Aprendizaje intenta describir las interacciones entre lo cognitivo, lo motivacional y lo social y emocional (A. Hadwin et al., 2017). Esta teoría describe tres modos y tres fases de regulación en el aprendizaje colaborativo (A. Hadwin et al., 2017; Järvelä & Hadwin, 2013). Los modos son autorregulación, co-regulación (un estudiante ayuda a otro estudiante) y regulación compartida socialmente (que se refiere a la regulación del grupo como tal). Las fases son planificación, monitoreo y reflexión. En este trabajo nos centramos en los modos de co-regulación y regulación compartida socialmente y en la fase de monitoreo, que es la menos estudiada.

La teoría de la presencia social (Short et al., 1976) explica los medios de comunicación según su potencial para hacer «presente» al «otro» a través de señales socioemocionales. La representación de los miembros a través de avatares libera a los usuarios de sentirse expuestos. Se ha estudiado cómo los avatares afectan el comportamiento de los usuarios en los videojuegos y en las redes sociales (Beyea et al., 2021). También se ha estudiado el efecto de los avatares en contextos educativos (Guegan et al., 2016; Ratan & Dawson, 2016), pero no en entornos informales y fuera de la escuela como facilitador de la colaboración (Ho, 2022).

Compartir emociones es una de las posibilidades de la comunicación cara a cara que las conversaciones mediadas por tecnología carecen y la investigación previa ha informado que mejora la regulación (Avry et al., 2020; Lavoué et al., 2019). Los investigadores han descrito tres categorías de emociones durante el aprendizaje: emociones sociales, epistémicas y de logro (Pekrun et al., 2017). La valencia emocional es una medida del valor positivo o negativo que los miembros perciben de la emoción. La baja envidia se percibe como buena, pero la baja satisfacción se percibe como mala (Pekrun, 2006; Vogl et al., 2020). Las interacciones socio emocionales negativas y esto puede conducir a un comportamiento contrario a los objetivos del grupo y de la tarea y al desencanto con la colaboración en el aprendizaje colaborativo (Näykki et al., 2014).

CSCL y el lado socioemocional del aprendizaje

Kreijns y sus colegas (Kreijns et al., 2003) tomaron la teoría de la Presencia Social como punto de partida para identificar los obstáculos para las interacciones sociales en CSCL y ofrecieron un modelo (Kreijns et al., 2013; Kreijns & Kirschner, 2018) para incluir conceptos como educabilidad y hedonismo. El hedonismo, el concepto que utilizamos en este trabajo, expresa el grado de disfrute y experiencia positiva que proporcionan las herramientas de aprendizaje colaborativo (en línea).

Herramientas CSCL existentes para el lado socioemocional del aprendizaje

Los conceptos y modelos anteriores han sido utilizados por muchos investigadores desde entonces (A. F. Hadwin et al., 2018; Isohätälä et al., 2020; Malmberg et al., 2015). Ya hemos revisado la mayoría de estas herramientas en un estudio anterior (Velamazán et al., 2022). Estas herramientas probaron aspectos socioemocionales de la colaboración en momentos específicos (antes, después o en el medio de la colaboración) o modos (individual, como compartido socialmente), pero no durante todo el flujo natural de la colaboración. Además, dado que no aplicaron una metodología DBR, no integraron a los estudiantes en el proceso de diseño y no consideraron necesario obtener la opinión de los estudiantes o probar si los encontraban útiles.

Dado que queremos probar nuestras herramientas en contextos reales fuera de la escuela sin supervisión del docente / investigador durante la colaboración, decidimos seguir la sugerencia de Hoadley y Campos (Hoadley & Campos, 2022, p. 5); que las pruebas deben integrar un buen diseño de la herramienta. Esto implica no solo un buen respaldo teórico para inspirar las características, sino también un buen diseño gráfico e interactivo para que los estudiantes sientan que es una herramienta sólida o una alternativa creíble a su software de comunicación habitual (WhatsApp, Google Chat, etc.). Por lo tanto, como objetivo principal, buscamos diseñar una herramienta que tuviera una buena interfaz gráfica de usuario e interacciones simples que integrara nuevas características de conciencia social y emocional en un software de comunicación completo que fuera lo suficientemente funcional para ser probado en contextos sin supervisión docente (o al menos una supervisión compleja y dificultosa) para estudiantes adolescentes que tengan poca experiencia colaborando en línea.

Preguntas de la investigación

Por lo tanto, nuestra pregunta de investigación principal para este estudio es:

¿Qué características y posibilidades, según las opiniones y experiencias de los estudiantes, son adecuadas para facilitar la participación de los estudiantes y la conciencia social, emocional y motivacional durante la colaboración digital y apoyar la autorregulación, la co-regulación y la regulación compartida socialmente?

Esta pregunta de investigación tiene los siguientes objetivos que guiaron cada una de las iteraciones presentadas después de la metodología:

- Determinar cómo una herramienta digital puede apoyar a los estudiantes a ser conscientes y enfrentar los posibles problemas socioemocionales durante su colaboración.
- Siguiendo las conclusiones del punto anterior, ¿cómo implementar y evaluar nuestro prototipo (me&co)? El contexto de la evaluación será realizado por estudiantes de secun-

daria que colaboran para resolver tareas escolares reales, en entornos fuera de la escuela, de forma asíncrona y con supervisión docente muy limitada.

- ¿Los estudiantes encuentran útiles esas características/posibilidades? ¿Cuáles son sus favoritas? Determinar cómo los estudiantes perciben, usan y experimentan el apoyo brindado.

Metodología / Proceso Proyectual

Métodos

La investigación basada en diseño (DBR) es la metodología principal seguida en esta investigación. Como describen McKenney y Reeves (McKenney & Reeves, 2014), consta de tres fases iterativas (análisis, diseño y evaluación). La razón de esta elección fue que, aunque esta metodología aún está en constante revisión y mejora, existe un consenso suficiente sobre sus beneficios para las ciencias del aprendizaje (Hoadley & Campos, 2022; Kali & Hoadley, 2021).

Participantes

- *Iteración 1*

La primera versión del prototipo se probó con 42 estudiantes de dos clases de un instituto público en una ciudad cercana a Sevilla (Valencina de la Concepción). Los estudiantes tenían 16 años y cursaban el primer año de Bachillerato en el Sistema Educativo Español. IES Las Encinas, el nombre de su instituto, se encuentra en una zona rural de nivel socioeconómico medio-bajo.

El investigador principal y el docente crearon una actividad colaborativa para los estudiantes que estaban matriculados en una asignatura obligatoria sobre tecnología. El tema era redes informáticas básicas y seguridad. El objetivo de la actividad era preparar una presentación sobre los diferentes tipos de redes, los protocolos y los dispositivos.

- *Iteración 2*

Esta nueva versión del prototipo se probó con 64 estudiantes de tres clases de un instituto público en una ciudad cercana a Cádiz (Conil). Los estudiantes tenían 16 años y cursaban el primer año de Bachillerato en el Sistema Educativo Español, en el IES Atalaya. Es un instituto ubicado en una zona rural durante el invierno, pero una playa turística durante el verano de nivel socioeconómico medio.

El investigador y el docente crearon una actividad colaborativa para los estudiantes que estaban matriculados en una asignatura obligatoria sobre filosofía. Esta vez, tratando de hacer la tarea más centrada en la colaboración y evitar la cooperación, el tema era preparar un debate sobre uno de los temas propuestos en la actividad. Los estudiantes estaban acostumbrados a preparar debates ya que el docente utiliza ese tipo de tarea para que practiquen y estudien filosofía. El tema seleccionado debía ser acordado por los miembros,

pero de una lista de temas proporcionada por el docente. Después de elegir un tema de discusión, tenían que presentar argumentos a favor o en contra. Los grupos también fueron formados por estudiantes que no solían trabajar juntos para provocar más momentos de desafíos socioemocionales. Tenían que entregar un documento con todos los mejores argumentos acordados para el debate.

Todos los estudiantes firmaron el formulario de consentimiento informado sobre privacidad de datos y ética en la investigación. Una vez más, todos los estudiantes probaron la misma versión de me&co y el autor principal proporcionó una breve introducción/presentación de las herramientas de conciencia socioemocional integradas en la aplicación.

Instrumentos

Este artículo presenta una investigación que incorpora dos iteraciones. Ambas iteraciones implican el rediseño de un primer prototipo que presentamos a continuación. El objetivo de las iteraciones fue obtener una versión refinada del prototipo para ser considerada para su implementación. Ambas iteraciones están interrelacionadas.

Los principales instrumentos utilizados fueron:

El prototipo, para probar a través de una tarea real que los estudiantes tenían que resolver para una clase.

Un cuestionario posterior a la tarea que preguntaba sobre la experiencia de uso de las características proporcionadas en el prototipo.

Para cada iteración, después de evaluar los datos recopilados del cuestionario, obtuvimos una versión del prototipo que se usaría para el análisis de la siguiente iteración. En las siguientes secciones presentamos los dos instrumentos.

- *El prototipo me&co*

Para diseñar e implementar el primer prototipo, comenzamos ideando las características y herramientas que podrían mejorar la investigación previa revisada en los antecedentes teóricos. Queríamos brindar apoyo para la presencia social, la participación, la regulación y la motivación para facilitar el abordaje de esos desafíos socioemocionales (Velamazán et al. 2024).

En la tabla 1 mostramos las características diseñadas e implementadas en el prototipo me&co (derecha) con los constructos de investigación que intentamos facilitar (izquierda).

Característica	Apoyo teórico	Descripción de la funcionalidad
Mensajes anónimos. Figuras 6 y 7.	Regulación compartida socialmente y co-regulación. Promoviendo interacciones sociales y participación.	Hipotéticamente, incluir la posibilidad de enviar mensajes anónimos a pedido al chat podría facilitar y aumentar la participación de los miembros tímidos y apoyar a enfrentar los desafíos socioemocionales.

>> continúa

<p>Selección de avatar. Figura 1.</p>	<p>Representación del yo, identidad. Affordances hedonistas y sociales.</p>	<p>Cuando los estudiantes crean su cuenta en el prototipo, pueden elegir un avatar de algunas opciones predefinidas que comparten características gráficas para fortalecer la cohesión grupal.</p>
<p>Página de entrada y panel de conversación. Figuras 2, 3, 4 y 5.</p>	<p>Presencia social y la cohesión grupal</p>	<p>Estos avatares eran siempre visibles durante toda la colaboración. Su posición en columnas durante las conversaciones se usaba para saber quién estaba escribiendo cada mensaje (gracias también a la posición del icono del tipo de mensaje, ver Fig. 5). De esa manera, hipotetizamos, la interfaz también se vería como algo más específicamente diseñado para grupos. En otras herramientas de comunicación similares, las conversaciones grupales se presentan con la misma interfaz que las de una conversación uno a uno.</p>
<p>Página de perfil. Figuras 14, 15, 16 y 17.</p>	<p>Autorregulación y co-regulación. Presencia social.</p>	<p>Diseñamos un panel de perfil personal. El objetivo de este panel era permitir a los usuarios describirse/presentarse al resto del grupo como estudiantes colaboradores. El panel de perfil incluía una encuesta basada en EMSR-Q para permitir que los miembros se presenten entre sí cómo se ven a sí mismos como colaboradores.</p>
<p>Panel de mis emociones. Figuras 8 y 9.</p>	<p>Autorregulación y co-regulación y conciencia de las emociones</p>	<p>Diseñamos un panel para cada miembro con una lista de emociones durante el aprendizaje colaborativo. Los estudiantes podían seleccionar cuánto sentían la emoción en una escala de Likert y los demás miembros del grupo podían ver cómo se sentían los demás miembros. Nuestra hipótesis era que los estudiantes podrían beneficiarse de ser más conscientes de las emociones porque eso les ayudaría a autorregularse y co-regularse.</p>
<p>Compositor de mensajes visuales. Figuras 10, 11, 12 y 13.</p>	<p>Regulación compartida socialmente y co-regulación. Promoviendo motivación y hedonismo.</p>	<p>Los estudiantes pueden crear visualmente mensajes divertidos y motivadores utilizando los avatares de los miembros junto con otros textos y gráficos. Nuestro objetivo era proporcionar algún tipo de apoyo hedonista, una forma divertida de motivar al grupo y facilitar la regulación compartida socialmente del aprendizaje.</p>

Tabla 1. Relación entre las características diseñadas, los antecedentes teóricos que intentan promover/apoyar y una descripción de la funcionalidad.



Figura 1. Los avatares de los miembros



Figura 2. En la iteración 1, solo se muestra el avatar del estudiante actual en el panel de tareas.



Figura 3. Iteración 2, el panel de tareas muestra los avatares de todos los miembros del grupo.

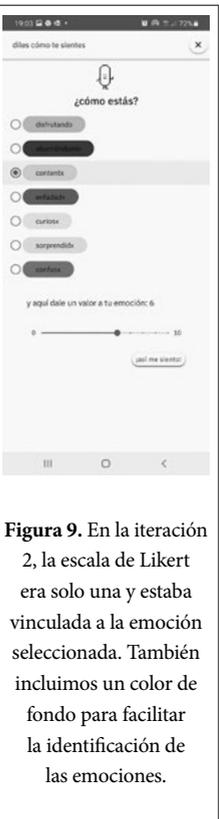
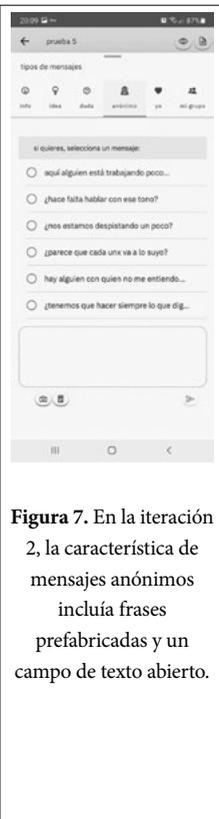
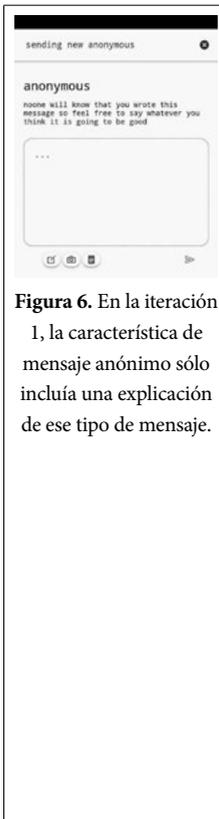


Figura 4. En la iteración 1, los miembros estaban en la parte superior y el icono debajo del avatar del usuario indicaba la persona que enviaba el mensaje.



Figura 5. Las burbujas de chat apuntan a los avatares en la parte inferior para mostrar quién está enviando el mensaje.

>> continúa



>> continúa



Figura 10. Iteración 1. Característica de mensajes motivacionales prefabricados.



Figura 11. En la iteración 2, el botón "Compositor de mensajes motivacionales" en una posición más visible (arriba a la derecha).



Figura 12. Iteración 1 Compositor de mensajes motivacionales grupales.

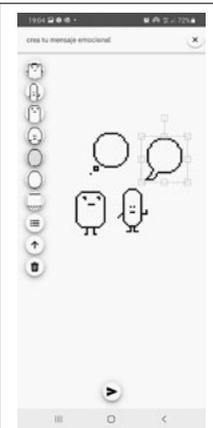


Figura 13. En la iteración 2 proporcionamos un lienzo más grande para permitir mensajes más complejos.



Figura 14. Cuestionario para describirse a sí mismo como estudiante en la página de perfil público.



Figura 15. Vista pública de la página de perfil personal.



Figura 16. Iteración 2 Cómo otros miembros ven las emociones de un miembro.



Figura 17. Iteración 2 Página de perfil con nueva información contando los mensajes "me gusta".

- *Cuestionarios*

Este cuestionario fue diseñado por los autores creando nuevas/actualizadas preguntas para:

- Saber si los estudiantes entendieron las características ofrecidas en la herramienta.
- Calificaciones de los estudiantes de las características ofrecidas.
- Explicaciones sobre su uso (o falta de uso).
- Posibles ventajas de usar me&co.
- También analizamos las respuestas al cuestionario posterior a la actividad (a través de estadísticas descriptivas) que resumimos en la siguiente sección.

Resultados

En esta sección presentamos la evaluación y los resultados del uso de las herramientas (cuestionario posterior a la tarea). La siguiente tabla 2 resume los resultados de los cuestionarios de cada iteración.

Característica	Iteración 1		Iteración 2	
	Positivo (≥ 4)	Negativo (≤ 2)	Positivo (≥ 4)	Negativo (≤ 2)
Selección de avatar personal	74.4	4.7	74.4	4.7
Perfil público personal sobre ti como estudiante	65.2	9.4	65.2	9.4
Mensajes anónimos	79.7	1.6	79.7	1.6
Compartir emociones propias	60.9	17.2	60.9	17.2
Ver las emociones de otros miembros	46	31.3	46	31.3
Compositor de mensajes motivacionales	64.1	12.5	64.1	12.5
Conciencia general de los desafíos socioemocionales del grupo	54.7	9.4	54.7	9.4

Tabla 2. Características y calificaciones de los estudiantes por iteración

Dado que la primera iteración se utilizó principalmente para mejorar la UX/UI del prototipo, presentamos ahora un breve resumen de los resultados de la segunda iteración (a veces en comparación con los resultados de la primera iteración).

Selección de avatar personal

Los estudiantes son muy positivos (74.4% ≥ 4) sobre la posibilidad de elegir un avatar para representarse a sí mismos. Mejores resultados que en la primera iteración (64.3%).

Perfil público personal sobre ti como estudiante

Los estudiantes son bastante positivos (65.6% ≥ 4) acerca de presentarse a sí mismos con las preguntas sobre cómo creen que estudian y colaboran. Este es un resultado mucho mejor que en nuestra primera iteración (45.2%), por lo que los cambios incluidos tuvieron un efecto positivo.

Mensajes anónimos

Opiniones muy positivas sobre la función de mensajes anónimos: 79.7% sobre cuatro puntos (y mucho mejor que en la primera iteración 57.2%).

Característica de compartir emociones propias

Poder valorar/calificar sus propias emociones se considera solo ligeramente positivo (60.9%) pero mucho mejor que en la primera iteración (31%).

Emociones de otros miembros

Pero ver las emociones de otros miembros no parece ser tan útil para ellos, ya que solo el 46% de los estudiantes calificaron la característica con más de cuatro. Además, el 31.3% de los estudiantes la calificaron por debajo de tres.

Compositor de mensajes motivacionales

Los estudiantes son bastante positivos (64.1%) sobre la característica que les permite enviar mensajes motivacionales prefabricados al resto del grupo. Nuevamente, un resultado mucho más positivo que en nuestra primera iteración (30.5%). Un resultado más positivo (67.2% ≥ 4) para la posibilidad de crear ellos mismos mensajes motivacionales personalizados.

Conciencia de los desafíos socioemocionales del grupo

En cuanto a la pregunta general sobre si la aplicación los ha hecho más conscientes de los desafíos socioemocionales durante la colaboración, son mucho más positivos que en nuestra primera iteración (54.7% vs. 21.4%).

Conclusión de las pruebas

En general, todas las características fueron mejor calificadas que en la primera iteración. Según su opinión sobre las características y posibilidades, los mensajes anónimos, la selección de avatar y el compositor de mensajes visuales son las características más valoradas. Nuevamente, las emociones propias y las emociones de los demás miembros son las menos votadas. El objetivo general de la aplicación, hacerlos más conscientes del lado socioe-

mocional de la colaboración, se cumple (58 de 64 estudiantes respondieron positivamente, 54.7% calificaron la pregunta con 4 o 5 puntos), lo que consideramos es un resultado moderadamente positivo teniendo en cuenta que estos grupos realmente lo usaron para la colaboración y tenían más experiencia previa colaborando que en la iteración 1.

Desafortunadamente, informaron que las características y posibilidades específicas para facilitar la conciencia socioemocional no se usaron mucho durante la colaboración. Esto se debía, según sus explicaciones, a que se conocían bastante bien de tareas similares anteriores y la mayoría de los grupos se concentraron en completar la tarea.

Discusión

A través de dos iteraciones de DBR, hemos ideado, diseñado, refinado y probado cinco características para promover interacciones sociales y apoyar la presencia social, el hedonismo y la autorregulación, la co-regulación y la regulación compartida socialmente. Usando esta metodología, y la integración de un enfoque centrado en el ser humano a través de la recopilación de opiniones y experiencias de los estudiantes utilizando la aplicación e integrándose en su diseño, pudimos mostrar nuevos resultados nunca antes estudiados. Después de estas dos iteraciones, creemos que logramos nuestros objetivos reafirmados anteriormente.

Características mejor calificadas

De la interacción con la interfaz, el compositor de mensajes anónimos (co-regulación y regulación compartida socialmente), los avatares (presencia social) y el compositor de mensajes visuales (hedonismo y regulación compartida socialmente) fueron los mejor calificados por los estudiantes (según las respuestas de los estudiantes al cuestionario).

Los mensajes anónimos

Sorprendentemente, incluso si lo calificaron alto, la herramienta de mensajes anónimos no parece ser muy utilizada; la mayoría de los estudiantes usaron sus nombres reales o los apodos por los que se conocen en clase. En una ocasión, un estudiante intentó comenzar a enfrentar un desafío usando la función de mensaje anónimo y otro respondió preguntando por qué estaba usando los mensajes anónimos (en lugar de simplemente decirlo sin esconderse detrás del anonimato). Los estudiantes explican que, como se conocen, no lo necesitan. Sin embargo, dado que era la característica mejor calificada, esta característica motivó nuestras próximas publicaciones (anonimizadas) con estudiantes universitarios que no se conocían. Para ellos, el anonimato trajo más participación y mejores interacciones sociales.

Los avatares

Elegir sus avatares fue realmente apreciado (el 74.4% de los estudiantes calificó esta característica con más de 4 en la escala de Likert). En general, todo lo relacionado con los

avatares fue disfrutado. De todos modos, el propósito de esta característica era principalmente establecer una conexión más emocional con los estudiantes. Los avatares eran más un apoyo a otras características que se podían usar para abordar los desafíos socioemocionales (como los mensajes anónimos o el panel de compartir emociones).

La página de perfil personal

Su página de perfil personal, que también tenía su avatar, también fue muy utilizada y altamente apreciada (65.6% \geq 4). La mayoría de los estudiantes se tomaron el tiempo de completar los datos de esta sección y dijeron que mantendrían esta característica en la herramienta me&co. Es nuevamente una característica conectada a la «identidad» (como los avatares) y parece que a los estudiantes les gusta este tipo de información que los hace reflexionar sobre cómo son.

El compositor de mensajes visuales

El uso de estos avatares para crear sus propios mensajes motivacionales (o elegir uno de los mensajes prefabricados) también fue utilizado y altamente calificado (el 64.1% calificó esta característica con más de 4 puntos en la escala de Likert). Los mensajes prefabricados se usaron pero con poco efecto explícito sobre el resto de los miembros, los estudiantes crearon sus propios mensajes, algunos de ellos realmente originales, pero lo hicieron por diversión.

El panel de las emociones propias

El panel de emociones propias apenas se utilizó. Esto se puede explicar porque, como hemos analizado en las respuestas al cuestionario, los estudiantes prefieren trabajar por su cuenta, admiten que en general no comparten sus emociones fácilmente con los demás e informan que son conscientes de las emociones de los demás miembros sin ninguna ayuda. Sumando a esto que su principal motivación cuando trabajan juntos es 1) obtener una buena calificación y 2) divertirse juntos, también puede ayudar a entender por qué los estudiantes piensan que la característica para ser conscientes de sus emociones fue la menos calificada.

Esta contradicción entre calificar las características altamente pero no usarlas se puede explicar porque los estudiantes informaron que simplemente no las necesitaban. Afirmaron que no necesitan las características porque se conocen y ya son conscientes de sus emociones y los desafíos de la colaboración.

Parece que las características que les permiten divertirse (como el compositor de mensajes visuales o la característica de mensajes anónimos) son preferibles a las que son más «introspectivas» (como la herramienta de emociones propias). Según sus respuestas al cuestionario, su segundo objetivo más importante al colaborar es «divertirse» (justo después de «obtener una buena calificación»). Con respecto a los avatares, muchos estudiantes pidieron más personajes, otros querían tener una herramienta para crearlos o para crear avatares con gestos de las emociones o con rasgos de personalidad. Estas pueden ser ideas para futuros diseñadores.

Conclusión y reflexión

Esta investigación es, a nuestro entender, la primera en diseñar y probar una herramienta específicamente diseñada para facilitar el aspecto socioemocional durante todo el proceso de colaboración en línea. Además, en una tarea real, realizada durante la tarea y, por lo tanto, con muy poca supervisión docente. Esto es importante porque las herramientas existentes han probado solo momentos específicos de colaboración o modos o fases específicas de las interacciones socioemocionales. En nuestra opinión y la de otros autores (Hoadley & Campos, 2022), el uso de DBR para estudiar todo el potencial de las posibilidades desarrolladas fue esencial para involucrar a los estudiantes en el proceso de diseño y tener un buen diseño disponible en cualquier momento y lugar para que los estudiantes pudieran usar las características cuando fuera necesario.

En esta sección, exploramos la tensión inherente entre el diseño y la investigación dentro del campo del aprendizaje. Comienza analizando el enfoque de diseño para la investigación, seguido de una discusión sobre cómo las ciencias del aprendizaje integran las metodologías de diseño en sus prácticas de investigación. Luego, el texto profundiza en la tensión inherente entre estos dos enfoques. Finalmente, después de reflexionar sobre la implementación práctica (acción), rastrea cómo esta tensión se ha manifestado en la investigación de los autores y concluye con sus hallazgos en forma de recomendaciones para futuros diseñadores e investigadores del aprendizaje.

Diseño como Enfoque de Investigación

Varios autores (Ahn & Clegg, 2017; Fallman & Stolterman, 2010; Zimmerman et al., 2007) destacan el concepto de «diseño a través de la investigación» como un método distinto para comprender el mundo. Este enfoque considera la creación de innovaciones de diseño como una forma de investigación, donde los diseñadores adquieren conocimiento a través del desarrollo de herramientas que abordan problemas específicos. Este enfoque en el diseño ha llevado a la creación de diversas estrategias y métodos de diseño. Ejemplos incluyen investigación sobre ideación, desarrollo iterativo y prueba de nuevas tecnologías (Guha et al., 2004; Walsh et al., 2010). Los investigadores de diseño también han desarrollado técnicas para codiseñar nuevas tecnologías con diversas audiencias (Druin, 1999; Guha et al., 2013; Yip et al., 2013), incluidos niños, familias y partes interesadas de la comunidad (Carroll & Rosson, 2007; C. DiSalvo et al., 2008). Además, los académicos han explorado cómo las suposiciones teóricas subyacentes y los valores que asumimos en nuestras teorías impactan en gran medida nuestros diseños y las características que terminan siendo creadas en las nuevas tecnologías (Bardzell & Bardzell, 2011; Friedman & Hendry, 2012; Soloway et al., 1996). Estos conceptos dentro del campo del diseño y la interacción de diseño se conectan directamente con el diseño de entornos de aprendizaje.

Ciencias del Aprendizaje e Investigación Basada en Diseño

Las ciencias del aprendizaje han adoptado diversos métodos de investigación que integran principios de diseño. Estos métodos combinan enfoques tradicionales con técnicas más nuevas para construir teorías confiables y aplicables (Hoadley, 2018; Hung et al., 2005). Los primeros ejemplos incluyen «experimentos de diseño» (Brown, 1992; Collins, 1992), ahora más comúnmente llamados «investigación basada en diseño» (Design-based Research Collective, 2003; Hoadley, 2002; Sandoval & Bell, 2004). La Investigación Basada en Diseño (DBR), la metodología empleada por los autores, es un marco para combinar investigación y diseño. Un aspecto clave de DBR es su doble objetivo: avanzar tanto la teoría del aprendizaje (a través de argumentos basados en evidencia explicativa sobre cómo las personas aprenden en diversos contextos instruccionales, particularmente aquellos que involucran el Aprendizaje Colaborativo Asistido por Computadora) y los principios de diseño (enfocándose en las características y entornos que apoyan dicho aprendizaje). Dado que queríamos avanzar en el conocimiento tanto del diseño como de las teorías del aprendizaje, decidimos seguir la sugerencia de Hoadley y Campos (2022); que las pruebas deben integrar un buen diseño de la herramienta. Esto incluye no solo una sólida base teórica para el desarrollo de características, sino también un diseño gráfico e interactivo atractivo para garantizar que los estudiantes encuentren la herramienta como una alternativa viable a su software de comunicación habitual.

Tensión entre Diseño e Investigación

Pero algunos autores han subrayado una tensión inherente entre el diseño y la investigación (para el aprendizaje). Nelson y Stolterman (2012) argumentan que el diseño posee su propia cultura única de investigación y acción. Estos autores caracterizan el modo de investigación distintivo de los diseñadores al contrastarlo con el método científico. Mientras que los científicos generalmente se esfuerzan por razonar desde las complejidades del mundo real hacia principios y leyes más simples y abstractas, los diseñadores, según Nelson y Stolterman, hacen lo contrario. Esta distinción posiciona a la ciencia y el diseño como tradiciones de investigación contrastantes, cada una gobernada por su propio conjunto de reglas epistémicas.

Este método de creación de conocimiento «de diseño» implica pasar de lo general a lo particular, y luego usar estos casos específicos para informar generalizaciones más amplias. Este enfoque a menudo se considera «no científico», no porque no esté arraigado en procesos de descubrimiento empírico sistemáticos, sino porque reclama menos generalizabilidad que una ley de la naturaleza que se aplica universalmente. El diseño abarca la búsqueda de problemas, la creatividad y la invención, además de la resolución de problemas (Ko, 2020; Norman, 2013). En consecuencia, DBR, la metodología que hemos seguido, intenta ocupar un espacio distinto tanto del positivismo como del interpretativismo, y las metodologías de investigación «cuantitativa» o «cualitativa». En cambio, DBR se alinea más estrechamente con los enfoques de métodos mixtos (Bell, 2004) tratando de lograr conocimiento utilizable o accionable.

DBR vs. Research through design en esta investigación

En este artículo hemos adoptado los mencionados métodos mixtos y seguido la recomendación de Koskinen et al. (Koskinen et al., 2013) de adoptar “eclectic approaches”. Nuestra intención al mezclar métodos e instrumentos tan dispares como la utilización de cuestionarios, las entrevistas y el análisis de las conversaciones que tuvieron lugar durante la utilización del prototipo ha sido estudiar la experiencia de los estudiantes con el prototipo desde diferentes perspectivas. A través de los cuestionarios obtuvimos información de las características del prototipo preferidas por los estudiantes. Gracias a las entrevistas aprendimos por qué esas características eran las más valoradas obteniendo información cualitativa del contexto de uso. Finalmente, con el análisis de las conversaciones pudimos contrastar la validez de los datos y las informaciones anteriores.

Como hemos visto anteriormente, la mezcla de estas perspectivas es arriesgada desde un punto de vista científico pero da una visión más holística del fenómeno ya que explica los roles que el profesorado, la tecnología y el entorno social juegan en las interacciones colaborativas durante el aprendizaje mediado por tecnología.

Es muy difícil intervenir en un contexto tan complejo con una cultura heredada tan asentada. Ofrecer nuevas herramientas puede hacer a los estudiantes más conscientes de sus problemas pero no son suficientes para cambiar su comportamiento hacia actitudes más productivas respecto a sus tareas de aprendizaje. Decidir que el profesorado no estuviera presente de ninguna manera durante el experimento fue una decisión valiente pero poco efectiva. Existe una estructura consolidada de relaciones entre el alumnado y entre éste y el profesorado que es muy difícil de cambiar simplemente ofreciendo algunas nuevas funcionalidades integradas en un chat aunque haya sido diseñado específicamente para el trabajo colaborativo. La institución educativa, con su aparato administrativo y legal da forma y define las relaciones alumnado-alumnado y alumnado-profesorado. Parece que dejar fuera al actor “profesorado” y situar el experimento en actividades fuera de clase hace que los estudiantes a) no se tomen en serio la herramienta (iteración 1) o b) se centren en hacer la tarea porque era obligatoria pero no presten demasiada atención a las herramientas disponibles. Como consecuencia, cuando las herramientas fueron utilizadas, fue con una función más de entretenimiento y diversión que es lo que los estudiantes hacen cuando están juntos pero no están en el instituto y/o no hay un profesor supervisando.

Pensamos que la metodología empleada (DBR) basada en iteraciones mejoradas que generan conocimiento y evalúan soluciones en un contexto complejo no es suficiente. Pensamos que debe ampliarse utilizando tipos de prototipos que no sean intentos más o menos elaborados de “solución” si no prototipos destinados a afinar las preguntas de investigación y a verdaderamente entender el problema en cuestión durante el proceso. Las brechas de la literatura no son suficientes ni para entender ni para solucionar un wicked problem y el método científico que plantea el DBR (con prototipos de tipo “intervención”) no permite integrar métodos de diseño como cultural probes o experience prototypes porque el conocimiento generado a partir de ellos no sería “científico”. Los métodos de design construction son complementarios a los métodos cualitativos y cuantitativos.

Comenzamos esta investigación asumiendo que dar autonomía a los estudiantes a través de un chat diseñado específicamente para facilitar sus interacciones socio-emocionales

durante la colaboración podía ser una buena estrategia para cambiar su actitud ante estos retos y facilitar que fueran conscientes y se enfrentarán a ellos. Pero la realidad es que la parte de enfrentarse a ellos apenas tuvo lugar. Este tipo de interacciones son complejas y se heredan de la cultura de la clase tras horas y horas de convivencia que una tarea aislada no puede cambiar. Cabe preguntarse, por ejemplo, cómo afectaría la mera presencia del profesor/a al comportamiento de los estudiantes durante el uso del prototipo.

Recomendaciones

- Como conclusión, ofrecemos una lista de recomendaciones para futuros diseñadores de herramientas educativas:
- Desde el punto de vista de las ciencias de la educación, debemos tomar en consideración la teoría educativa que subyace en el diseño de la herramienta.
- Tener en cuenta también el conocimiento existente de la psicología cognitiva sobre cómo las personas aprenden (con o sin el uso de nuevas tecnologías).
- Conocer y saber utilizar conceptos como scaffolding, zone of proximal development o distributed cognition.
- Utilizar conceptos de HCI que ayudan a entender cómo las personas utilizan la tecnología de forma productiva: affordances, feedback, gamification, learning analytics, etc.
- Tener en cuenta el contexto de aprendizaje (escuela, casa, museo, calle, etc.) y a los diferentes actores implicados (profesores, estudiantes, administración, padres, etc.)
- Tener en cuenta y utilizar métodos provenientes del diseño durante la investigación porque hay instrumentos que pueden dar información muy valiosa sobre los usuarios y sus experiencias (design probes, experience prototypes, contextual design, co-design, participatory design, etc.). Mezclar métodos cuantitativos, cualitativos y métodos de diseño es probablemente la mejor estrategia para conseguir resultados óptimos.
- Alinear todos esos conceptos y teorías explicando de manera rica y extensa el por qué de las decisiones de diseño.

Utilizar el diseño de una manera más consciente dará lugar a unas herramientas más creativas e imaginativas que respondan mejor a los intereses de los estudiantes y por tanto les serán más útiles y productivas que conseguirán cambiar comportamientos. Muchos educadores se quejan de que la tecnología no asegura que los estudiantes cambien su proceso de aprendizaje. Pero a la vez, muchas herramientas de los investigadores no tienen en cuenta aspectos como la usabilidad, el feedback, las affordances etc. Por tanto, necesitamos combinar mucho mejor la teoría de las ciencias de la educación con los conceptos de diseño de interacción. Por un lado, sería necesario elaborar un kit de estrategias de design thinking que se pueda emplear para crear experiencias de usuario efectivas. Por otro lado, los diseñadores deberían conocer los fundamentos de las teorías de aprendizaje, que van desde las cognitivas a las distribuidas pasando por las sociales para tener la certeza de que los diseños generados adapten coherentemente dichas teorías y mejoren los procesos de aprendizaje en su contexto.

Agradecimientos

Gracias a Erica Ho, Gustavo Zurita y a todo el profesorado involucrado en la Matemaghyncana de Sevilla, especialmente Modesto Ruiz, Manuel Morente y Pilar Flores. Gracias también a Laura Ortega, Raquel Vázquez, Isabel Santos, Luisa Huertas, Pablo Álvarez, Margarita Nicolás y Lola Benedicto por su generosa ayuda para contactar con el alumnado y por sus entrevistas.

Financiación: Este artículo ha sido parcialmente financiado por PID2020-112584RB-C33 funded by MCIN/ AEI /10.13039/501100011033, el programa Ramón y Cajal (P. Santos), el ICREA Academia programme (D. Hernández-Leo, Serra Hunter), y el Ministerio de Investigación y Universidades del gobierno de Cataluña (SGR00930).

Referencias

- Ahn, J., & Clegg, T. (2017). Human-Computer Interaction and Education: Designing for Technology-Enhanced Learning Experiences. En K. L. Norman & J. Kirakowski (Eds.), *The Wiley Handbook of Human Computer Interaction* (pp. 821-830). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781118976005.ch38>
- Avry, S., Molinari, G., Bétrancourt, M., & Chanel, G. (2020). *Sharing Emotions Contributes to Regulating Collaborative Intentions in Group Problem-Solving*. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01160>
- Bakhtiar, A., Webster, E. A., & Hadwin, A. F. (2018). *Regulation and socio-emotional interactions in a positive and a negative group climate*. *Metacognition and Learning*, 13(1), 57-90. <https://doi.org/10.1007/s11409-017-9178-x>
- Bell, P. (2004). *On the theoretical breadth of design-based research in education*. *Educational psychologist*, 39(4), 243-253.
- Beyea, D., Van der Heide, B., Ewoldsen, D., Eden, A., & Meng, J. (2021). *Avatar-based self-influence in a traditional CMC environment*. *Journal of Media Psychology: Theories, Methods, and Applications*.
- Boekaerts, M. (2011). *Emotions, emotion regulation, and self-regulation of learning*. *Handbook of Self-Regulation of Learning and Performance*, 5, 408-425.
- Brown, A. L. (1992). *Design Experiments: Theoretical and Methodological Challenges in Creating Complex Interventions in Classroom Settings*. *The Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 141-178.
- Collins, A. (1992). *Toward a Design Science of Education*. En E. Scanlon & T. O'Shea (Eds.), *New Directions in Educational Technology* (pp. 15-22). Springer Berlin Heidelberg.
- Flanagin, A. J., Hocevar, K. P., & Samahito, S. N. (2014). *Connecting with the user-generated Web: How group identification impacts online information sharing and evaluation*. *Information, Communication & Society*, 17(6), 683-694. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2013.808361>

- Guegan, J., Buisine, S., Mantelet, F., Maranzana, N., & Segonds, F. (2016). *Avatar-mediated creativity: When embodying inventors makes engineers more creative*. *Computers in Human Behavior*, 61, 165–175.
- Hadwin, A. F., Bakhtiar, A., & Miller, M. (2018). *Challenges in online collaboration: Effects of scripting shared task perceptions*. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 13(3), 301–329. <https://doi.org/10.1007/s11412-018-9279-9>
- Hadwin, A., Järvelä, S., & Miller, M. (2017). *Self-Regulation, Co-Regulation, and Shared Regulation in Collaborative Learning Environments*. In D. H. Schunk & J. A. Greene (Eds.), *Handbook of Self-Regulation of Learning and Performance* (2nd ed., pp. 83–106). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315697048-6>
- Ho, E. (2022). *Tuvatar: An Avatar-Mediated Small Group Learning Environment*. Proceedings of the 15th International Conference on Computer-Supported Collaborative Learning-C_SCL 2022, Pp. 581-582.
- Hoadley, C., & Campos, F. C. (2022). *Design-based research: What it is and why it matters to studying online learning*. *Educational Psychologist*, 1–14. <https://doi.org/10.1080/00461520.2022.2079128>
- Isohätälä, J., Näykki, P., & Järvelä, S. (2019). *Cognitive and Socio-Emotional Interaction in Collaborative Learning: Exploring Fluctuations in Students' Participation*. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 1–21. <https://doi.org/10.1080/00313831.2019.1623310>
- Isohätälä, J., Näykki, P., & Järvelä, S. (2020). *Convergences of Joint, Positive Interactions and Regulation in Collaborative Learning*. *Small Group Research*, 51(2), 229–264. <https://doi.org/10.1177/1046496419867760>
- Järvelä, S., Gašević, D., Seppänen, T., Pechenizkiy, M., & Kirschner, P. A. (2020). *Bridging learning sciences, machine learning and affective computing for understanding cognition and affect in collaborative learning*. *British Journal of Educational Technology*. <https://doi.org/10.1111/bjet.12917>
- Järvelä, S., & Hadwin, A. F. (2013). *New Frontiers: Regulating Learning in CSCL*. *Educational Psychologist*, 48(1), 25–39. <https://doi.org/10.1080/00461520.2012.748006>
- Järvelä, S., Kirschner, P. A., Hadwin, A., Järvenoja, H., Malmberg, J., Miller, M., & Laru, J. (2016). *Socially shared regulation of learning in CSCL: Understanding and prompting individual- and group-level shared regulatory activities*. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 11(3), 263–280. <https://doi.org/10.1007/s11412-016-9238-2>
- Järvelä, S., Kirschner, P. A., Panadero, E., Malmberg, J., Phielix, C., Jaspers, J., Koivuniemi, M., & Järvenoja, H. (2015). *Enhancing socially shared regulation in collaborative learning groups: Designing for CSCL regulation tools*. *Educational Technology Research and Development*, 63(1), 125–142. <https://doi.org/10.1007/s11423-014-9358-1>
- Järvenoja, H., Näykki, P., & Törmänen, T. (2019). *Emotional regulation in collaborative learning: When do higher education students activate group level regulation in the face of challenges?* *Studies in Higher Education*, 44(10), 1747–1757. <https://doi.org/10.1080/03075079.2019.1665318>
- Kali, Y., & Hoadley, C. (2021). *Design-Based Research Methods in CSCL: Calibrating our Epistemologies and Ontologies*. In U. Cress, C. Rosé, A. F. Wise, & J. Oshima (Eds.), In-

- ternational Handbook of Computer-Supported Collaborative Learning (pp. 479–496). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-65291-3_26
- Khosa, D. K., & Volet, S. E. (2014). *Productive group engagement in cognitive activity and metacognitive regulation during collaborative learning: Can it explain differences in students' conceptual understanding?* *Metacognition and Learning*, 9(3), 287–307. <https://doi.org/10.1007/s11409-014-9117-z>
- Kirschner, P., Strijbos, J.-W., Kreijns, K., & Beers, P. J. (2004). *Designing electronic collaborative learning environments*. *Educational Technology Research and Development*, 52(3), 47–66. <https://doi.org/10.1007/BF02504675>
- Koskinen, I., Zimmerman, J., Binder, T., Redstrom, J., & Wensveen, S. (2013). *Design Research Through Practice: From the Lab, Field, and Showroom*. *IEEE Transactions on Professional Communication*, 56(3), 262–263. <https://doi.org/10.1109/TPC.2013.2274109>
- Kreijns, K., & Kirschner, P. A. (2018). Extending the SIPS-Model: A Research Framework for Online Collaborative Learning. In V. Pammer-Schindler, M. Pérez-Sanagustín, H. Drachsler, R. Elferink, & M. Scheffel (Eds.), *Lifelong Technology-Enhanced Learning* (Vol. 11082, pp. 277–290). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-98572-5_21
- Kreijns, K., Kirschner, P. A., & Jochems, W. (2003). *Identifying the pitfalls for social interaction in computer-supported collaborative learning environments: A review of the research*. *Computers in Human Behavior*, 19(3), 335–353. [https://doi.org/10.1016/S0747-5632\(02\)00057-2](https://doi.org/10.1016/S0747-5632(02)00057-2)
- Kreijns, K., Kirschner, P. A., & Vermeulen, M. (2013). *Social Aspects of CSCL Environments: A Research Framework*. *Educational Psychologist*, 48(4), 229–242. <https://doi.org/10.1080/00461520.2012.750225>
- Lavoué, E., Kazemitabar, M., Doleck, T., Lajoie, S. P., Carrillo, R., & Molinari, G. (2019). *Towards emotion awareness tools to support emotion and appraisal regulation in academic contexts*. *Educational Technology Research and Development*, 1–24. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09688-x>
- Linnenbrink-Garcia, L., Rogat, T. K., & Koskey, K. L. K. (2011). *Affect and engagement during small group instruction*. *Contemporary Educational Psychology*, 36(1), 13–24. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2010.09.001>
- Lyons, K. M., Lobczowski, N. G., Greene, J. A., Whitley, J., & McLaughlin, J. E. (2021). *Using a design-based research approach to develop and study a web-based tool to support collaborative learning*. *Computers & Education*, 161, 104064. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104064>
- Malmberg, J., Järvelä, S., Järvenoja, H., & Panadero, E. (2015). *Promoting socially shared regulation of learning in CSCL: Progress of socially shared regulation among high- and low-performing groups*. *Computers in Human Behavior*, 52, 562–572. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.03.082>
- Mänty, K., Järvenoja, H., & Törmänen, T. (2022). *The Sequential Composition of Collaborative Groups' Emotion Regulation in Negative Socio-emotional Interactions*. *European Journal of Psychology of Education*. <https://doi.org/10.1007/s10212-021-00589-3>
- McKenney, S., & Reeves, T. (2014). *Methods of evaluation and reflection in design research*.

- Miller, M., & Hadwin, A. (2015). *Scripting and awareness tools for regulating collaborative learning: Changing the landscape of support in CSCL*. *Computers in Human Behavior*, 52, 573–588. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.01.050>
- Näykki, P., Järvelä, S., Kirschner, P. A., & Järvenoja, H. (2014). *Socio-emotional conflict in collaborative learning—A process-oriented case study in a higher education context*. *International Journal of Educational Research*, 68, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2014.07.001>
- Nelson, H. G., & Stolterman, E. (2014). *The design way: Intentional change in an unpredictable world*. MIT press.
- Norman, D. (2013). *The design of everyday things: Revised and expanded edition*. Basic books.
- Pekrun, R. (2006). *The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice*. *Educational Psychology Review*, 18(4), 315–341.
- Pekrun, R., Vogl, E., Muis, K. R., & Sinatra, G. M. (2017). *Measuring emotions during epistemic activities: The Epistemically-Related Emotion Scales*. *Cognition and Emotion*, 31(6), 1268–1276. <https://doi.org/10.1080/02699931.2016.1204989>
- Pintrich, P. R. (2000). *The Role of Goal Orientation in Self-Regulated Learning*. In *Handbook of Self-Regulation* (pp. 451–502). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50043-3>
- Ratan, R. A., & Dawson, M. (2016). *When Mii is me: A psychophysiological examination of avatar self-relevance*. *Communication Research*, 43(8), 1065–1093.
- Sandoval, W. A., & Bell, P. (2004). *Design-based research methods for studying learning in context: Introduction*. *Educational psychologist*, 39(4), 199–201.
- Sobocinski, M., Malmberg, J., & Järvelä, S. (2017). *Exploring temporal sequences of regulatory phases and associated interactions in low- and high-challenge collaborative learning sessions*. *Metacognition and Learning*, 12(2), 275–294. <https://doi.org/10.1007/s11409-016-9167-5>
- The Design-Based Research Collective. (2003). *Design-Based Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry*. *Educational Researcher*, 32(1), 5–8. <https://doi.org/10.3102/0013189X032001005>
- Van den Bossche, P., Gijssels, W. H., Segers, M., & Kirschner, P. A. (2006). *Social and Cognitive Factors Driving Teamwork in Collaborative Learning Environments: Team Learning Beliefs and Behaviors*. *Small Group Research*, 37(5), 490–521. <https://doi.org/10.1177/1046496406292938>
- Vogl, E., Pekrun, R., Murayama, K., & Loderer, K. (2020). *Surprised–curious–confused: Epistemic emotions and knowledge exploration*. *Emotion*, 20(4), 625–641. <https://doi.org/10.1037/emo0000578>
- Zimmerman, J., Forlizzi, J., & Evenson, S. (2007). *Research through design as a method for interaction design research in HCI. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '07*, 493–502. <https://doi.org/10.1145/1240624.1240704>
- Zschocke, K., Wosnitza, M., & Bürger, K. (2016). *Emotions in group work: Insights from an appraisal-oriented perspective*. *European Journal of Psychology of Education*, 31, 359–384.
-

Abstract: Promoting social presence, social interactions, and group regulation is one of the most recent and active lines of research in computer-supported collaborative learning (CSCL). Students engaged in CSCL tasks often face socio-emotional challenges that are not adequately addressed. These challenges are more likely to emerge when teachers do not supervise the process. The aim of our study is to develop, implement, and evaluate a prototype of a communication tool (called me&co) that provides UX/UI features to help adolescent students deal with these challenges and maintain a productive atmosphere in their groups. Specifically, this paper addresses two gaps that are underexplored in the literature: 1) Learning regulation in CSCL has been mostly examined at specific moments defined by researchers: i.e., before, during, or after collaboration. Thus, we provide insights into how our prototype is used throughout the entire collaboration process while respecting its natural flow. 2) Learning regulation has only been investigated in formal settings, but in this study we tested the prototype in situations where the teacher does not supervise the activity.

We adopted a design-based research (DBR) approach and, after examining previous CSCL tools aimed at enhancing social and emotional awareness, describe our design choices and the features implemented in our prototype. We then report the results of two iterations of testing and redesign. To evaluate the prototype, students (≥ 15 years, $n_1=42$, $n_2=64$) completed a survey about their experience with the features, doing real homework assignments in small groups.

The results show that students think the most useful features are anonymous messaging, avatar selection, and the visual message composer. Students claim that when they already know each other fairly well in class, these features are not really necessary. On the contrary, they report that the features and possibilities provided are useful and should be kept for other users (who are not previously known). Finally, we propose a reflection on the tension between design and research and how it has affected this research. We end with a list of recommendations for future designers and researchers of technologies for collaborative learning.

Keywords: research through design - design based research - Technology-Supported Collaborative Learning (CSCL) - socio-emotional aspects of collaborative work.

Resumo: A promoção da presença social, das interações sociais e da regulação de grupos é uma das linhas de investigação mais recentes e ativas em aprendizagem colaborativa apoiada por computador (CSCL). Os alunos que participam em tarefas CSCL enfrentam frequentemente desafios socioemocionais que não são abordados de forma adequada. É mais provável que estes desafios surjam quando os professores não supervisionam o processo. O objetivo do nosso estudo é desenvolver, implementar e avaliar um protótipo de ferramenta de comunicação (chamada me&co) que forneça recursos de UX/UI para ajudar estudantes adolescentes a lidar com esses desafios e manter um clima produtivo em seus grupos. Especificamente, este artigo aborda duas lacunas pouco exploradas na literatura: 1) A regulação da aprendizagem em CSCL foi examinada principalmente em momentos específicos definidos pelos pesquisadores: isto é, antes, durante ou depois da colaboração. Portanto, fornecemos informações sobre como nosso protótipo é utilizado

ao longo de todo o processo de colaboração, respeitando seu fluxo natural. 2) A regulação da aprendizagem foi investigada apenas em ambientes formais, mas neste estudo testamos o protótipo em situações em que o professor não supervisiona a atividade.

Adotamos uma abordagem de pesquisa baseada em design (DBR) e, após examinar ferramentas CSCL anteriores destinadas a melhorar a consciência social e emocional, descrevemos nossas escolhas de design e os recursos implementados em nosso protótipo. Abaixo, relatamos os resultados de duas iterações de teste e redesenho. Para avaliar o protótipo, os alunos (≥ 15 anos, $n_1=42$, $n_2=64$) responderam a uma pesquisa sobre sua experiência com os recursos, realizando trabalhos de casa reais em pequenos grupos.

Os resultados mostram que os alunos acham que os recursos mais úteis são mensagens anônimas, seleção de avatar e composição visual de mensagens. Os alunos afirmam que quando já conhecem a turma bastante bem, esses recursos não são realmente necessários. Pelo contrário, relatam que as funcionalidades e possibilidades disponibilizadas são úteis e devem ser mantidas para outros utilizadores (que não são previamente conhecidos). Por fim propomos uma reflexão sobre a tensão entre design e pesquisa e como isso afetou esta pesquisa. Terminamos com uma lista de recomendações para futuros designers e investigadores de tecnologias para aprendizagem colaborativa.

Palavras-chave: pesquisa através do design - pesquisa baseada em design - Aprendizagem Colaborativa Apoiada pela Tecnologia (CSCL) - aspectos socioemocionais do trabalho colaborativo - presença social - anonimato - regulação social e emocional

[Las traducciones de los abstracts fueron supervisadas por el autor de cada artículo.]
