

Implementación de una estrategia lúdica para medir y motivar la colaboración a través de tecnología educativa

E.A. Martínez Mirón¹, G. Rebolledo Méndez², A. Ortiz Carranco¹, M.A. Medina Nieto³, L.E. Santamaría Luna³

¹ Ingeniería Financiera, Universidad Politécnica de Puebla

² Facultad de Estadística e Informática, Universidad Veracruzana

³ Ingeniería en Informática, Universidad Politécnica de Puebla

[erika.martinez, araceli.ortiz, maria.medina, luis.santamaria].uppuebla.edu.mx;
g.rebolledo@gmail.com

Resumen

Este trabajo describe cómo, con un diseño participativo, se desarrolló una aplicación que busca medir y, al mismo tiempo, fomentar la participación cuando se trabaja de forma colaborativa. Se realizaron entrevistas grupales a estudiantes de nivel universitario que permitieron obtener información sobre cómo se organizan y trabajan durante el desarrollo de actividades en equipo, así como la forma en que la participación de los integrantes y los trabajos son evaluados. De la misma manera, se reportan las opiniones de la propuesta lúdica para promover la participación; así como la realización de distintas actividades durante las etapas del diseño y desarrollo de la aplicación. La integración de los usuarios a través de la metodología del diseño participativo demuestra ser una buena aproximación para el desarrollo de la aplicación.

1. Introducción

El reconocimiento de los beneficios del trabajo colaborativo ha llevado al desarrollo de múltiples herramientas que buscan apoyar la resolución de problemas de forma grupal (Jeong Kim & Lou Maher, 2008), (Cappelletti, Gelmini, Pianesi, Rossi, & Zancanaro, 2004), (Africano, Lundholm, Berg, Nilbrink, Lindbergh, & Persson, 2004), (Solos Raffle, Parkes, & Ishii, 2004), (Scarlatos, 2002). La evaluación del impacto del trabajo conjunto mediante el uso de estas herramientas se ha realizado utilizando el análisis del discurso en las grabaciones recopiladas durante las sesiones (Mercer & Wegerif, 1999), (Underwood & Underwood, 1999), o bien, adecuando las herramientas de manera que la colaboración esté acotada a un conjunto de opciones específicas a una tarea (Aiken, Bessagnet, & Israel, 2005), o incluso mediante cuestionarios aplicados a los participantes para obtener su opinión sobre la experiencia (Rivera Hoyos & Sánchez Carmona, 2012). El uso de estos métodos de evaluación presenta una serie de desventajas. Por ejemplo, el tiempo requerido para realizar el análisis del discurso es considerable o la poca flexibilidad ofrecida al acotar las opciones de colaboración a actividades específicas, o la subjetividad asociada a la percepción de los participantes cuando se usan cuestionarios suelen requerir tiempo y esfuerzo extra. En este proyecto, se exploran los juegos como mecanismo para estimular la colaboración en la resolución de problemas. Esto se realiza ya que los juegos se caracterizan por mantener motivados a los participantes en situaciones de aprendizaje formal (Clark, 2007). Así, este trabajo pretende ofrecer una

alternativa lúdica para promover y medir la colaboración que resulta al usar tecnologías educativas para la resolución de problemas.

2. Estado del arte

El uso de las computadoras en las escuelas se extiende cada vez más y varios son los factores que han llevado a que, en la práctica, se trabaje con ellas de forma colectiva.

El término Computer-Supported Collaborative Learning (CSCL) se refiere a ambientes de aprendizaje asistidos por computadora en los que pequeños grupos de estudiantes trabajan de forma conjunta para alcanzar una meta común (Underwood & Underwood, 1999). Según (Stahl, Koschmann, & Suthers, 2006), el objetivo para diseñar en CSCL es crear artefactos, actividades y entornos que fortalezcan las prácticas de los aprendices en la construcción de significados (pág. 420).

Varios son los esfuerzos que hasta la fecha se siguen realizando con el afán de diseñar y construir herramientas que apoyen este tipo de aprendizaje, en la Tabla 1 se mencionan algunos de ellos y sus características.

Tabla 1. Herramientas desarrolladas para apoyar el trabajo colaborativo

Sistema	Descripción	Modalidad	Componentes	Interacción
TICLE (Scarlatos, 2002)	Sistema multimodal multimedia que ayuda a resolver Tangramas	Presencial	Físicos	Física
StoryTable(Cappelletti, Gelmini, Pianesi, Rossi, & Zancanaro, 2004)	Interfaz compartida que despliega un mundo virtual donde los participantes pueden mover objetos y caracteres usando sus dedos como apuntadores.	Presencial	Virtuales	Táctil
Ely The Explorer (Africano, Lundholm, Berg, Nilbrink, Lindbergh, & Persson, 2004)	Unidad multi-usuario robusta y accesible, con un conjunto de herramientas tangibles y aplicación de software	Presencial	Físicos y virtuales	Física y táctil
Topobo (Solos Raffle, Parkes, & Ishii, 2004)	Sistema de ensamblado en 3D	Presencial	Físicos	Física

	integrado con memoria kinética (habilidad para registrar y reproducir movimiento físico)			
ICSS & Tulka Whiteboard (Aiken, Bessagnet, & Israel, 2005)	Sistema basado en web que ofrece dos espacios de interacción: uno de planeación y comunicación y otro de producción para compartir documentos, anotaciones, herramientas de dibujo y texto.	Virtual	Virtuales	Ratón y teclado
Tabletop system (Jeong Kim & Lou Maher, 2008)	Bloques en 3D en ARToolKit	Presencial	Virtuales	Virtual
Roomba (Rivera Hoyos & Sánchez Carmona, 2012)	Robot conocido como robot aspiradora	Presencial	Físicos	Física
Interactive surface (Gamboa Rodríguez, y otros, 2012)	Mesa interactiva que ofrece posibilidades multi-punto y espacio de solución compartido.	Presencial	Virtuales	Táctil

Los métodos para evaluar el impacto de esta tecnología colaborativa son diversos (Martínez Mirón & Gamboa Rodríguez, 2007) dependiendo de:

- *Factores a considerarse:* Discusión; estructura de la situación de aprendizaje, de la tarea y de la herramienta; tipo de representaciones (e.g. gráficas, matrices, texto); autoridad; género, edad, habilidad y conocimiento previo de los participantes; período de tiempo; efectos de la colaboración; factores sociales y psicológicos.
- *Fuente de información:* Videograbaciones, entrevistas, cuestionarios, registros de computadora.
- *Enfoque de análisis:* Análisis del discurso (tipos de conversación: de disputa, acumulativa y exploratoria; análisis temporal (líneas de tiempo); análisis gráfico

(CORDFU: Chronologically Ordered Dialogue and Features Used(Luckin, 2003), diagramas de rastreo).

Sin embargo; los resultados que reportan la mayoría de estos trabajos en CSCL respecto a la colaboración no son concluyentes; algunos se enfocan en la conclusión exitosa o no de la tarea asignada (Scarlato, 2002), (Cappelletti, Gelmini, Pianesi, Rossi, & Zancanaro, 2004); otros se enfocaron en contabilizar las diferentes categorías de interacción (Africano, Lundholm, Berg, Nilbrink, Lindbergh, & Persson, 2004), (Aiken, Bessagnet, & Israel, 2005) y, en general, en otros se ofrecen pocos detalles de cómo analizan este aspecto para obtener sus conclusiones.

Consideramos que la propuesta de Stahl, Koschmann, (& Suthers 2006) ayuda a comprender esta situación. Ellos proponen una caracterización de la investigación en CSCL de acuerdo a la metodología seleccionada: experimental, descriptiva o de diseño iterativo. En la primera, muchos estudios empíricos comparan una intervención con una condición control en términos de una o más variables, donde el análisis de los resultados consisten en categorizar las interacciones y/o el resultado del aprendizaje es medido – estos estudios no analizan el aprendizaje intersubjetivo; en la segunda, el enfoque está en el análisis de casos descriptivos donde se busca descubrir patrones más que imponer categorías teóricas y difícilmente ofrecen pruebas cuantitativas sobre el efecto de una intervención. Por su parte, en el diseño iterativo los investigadores continuamente mejoran los artefactos desarrollados para mediar el aprendizaje y la colaboración, su investigación no necesariamente es cualitativa o cuantitativa, sino exploratoria e intervencionista. Por tanto, considerando las ventajas y desventajas que cada metodología ofrece, los autores sugieren adoptar métodos híbridos que integren lo mejor de cada metodología y así estar en posibilidades de explorar y comprender, así como de documentar tanto diferencias significativas como la mediación que se presentó en las interacciones.

Por otra parte, se reconoce que la noción de tener un “control total” durante la interacción con un sistema no es ni realístico ni un punto de vista práctico a la luz de los métodos educativos centrados en el usuario (Scarlato, 2002, pág. 5). Y se apoya la idea de que los CSCL tienen que ser concebidos como mundos abiertos con sólo un entendimiento parcial por parte de la computadora (Hoppe Ulrich, 2007, pág. 4). Por esto mismo, varias de las propuestas arriba mencionadas tendrían que replantearse con estas consideraciones en mente.

Atendiendo a estas reflexiones, se considera que las características de ciertos juegos (Grupo Maratón), (Tait, 2011), que llevan en el mercado ya algunas décadas, se pueden relacionar con aquellas señaladas como deseables en el trabajo colaborativo (Lai, 2011):

- Dar y recibir ayuda (pistas)
- Intercambiar recursos e información (tarjetas de conocimientos)
- Explorar o elaborar información
- Compartir el conocimiento con otros(proponer respuestas)

- Dar y recibir retroalimentación (conocer la respuesta correcta)
- Retar las contribuciones
- Aconsejar el incremento del esfuerzo y la perseverancia en el equipo (incrementar la puntuación)
- Monitorear los esfuerzos y contribuciones de los participantes (puntuación)

Entonces, aprovechando el potencial que tiene estos juegos para ajustar sus características a situaciones de colaboración, se puede construir una herramienta que ofrezca durante la ejecución de alguna actividad colectiva la posibilidad de seleccionar lúdicamente cualquiera de los distintos tipos de instancias colaborativas. De esta manera, las intervenciones que cada integrante del equipo se irán registrando automáticamente y, al mismo tiempo todo el equipo podrá visualizar el comportamiento general colaborativo, así como el comportamiento individual. Esta forma inmediata y explícita de medición de las intervenciones se presume que generará un impacto en la motivación para participar, así como que ofrecerá una forma práctica de agilizar la medición de instancias colaborativas que permitirán determinar una evaluación del trabajo colaborativo.

3. Metodología

Para el desarrollo de la interfaz se empleó el Diseño Participativo (DP) para involucrar activamente a los usuarios en el proceso de diseño, y asegurar de cierta forma que la aplicación cubra las necesidades de los mismos (Johnson, 1998). Esta aproximación no es considerada una metodología rigurosa de investigación, sino que ofrece ciertas pautas que orientan el diseño (Sanders, 2006). No obstante, se consideraron suficientes como para permitir la comunicación entre diseñadores y usuarios, ofreciendo la posibilidad de obtener retroalimentación y otros puntos de vista, particularmente de estos últimos.

3.1 Participantes

Estudiantes universitarios de la carrera de Ingeniería Financiera (IF) e Ingeniería en Informática (II). En la primera etapa indagatoria fueron 20 estudiantes de primer cuatrimestre y 20 estudiantes de quinto cuatrimestre de IF. En la etapa del prototipo tangible en papel, fueron 12 participantes de quinto cuatrimestre de IF, divididos en dos equipos de 6 cada uno. En la siguiente etapa, primera versión digital, fueron 3 estudiantes de octavo cuatrimestre de II. En la cuarta etapa se volverá a trabajar con estudiantes de IF.

3.2 Diseño

Se pensó en un modelo que permitiese estar retroalimentando las distintas etapas de desarrollo de la aplicación (ver Figura 1). Como ya se mencionó arriba, en cada fase la retroalimentación se obtuvo de distintos participantes. Los resultados de cada etapa serán descritos en la siguiente sección.

Los materiales e instrumentos son descritos en cada etapa del diseño.

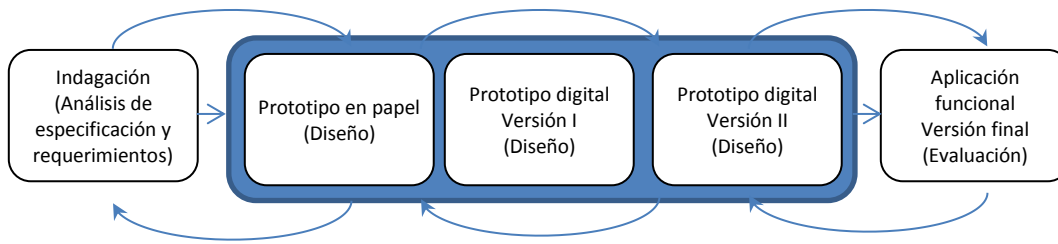


Figura 1. Etapas de desarrollo de la aplicación

4. Desarrollo de la aplicación

A continuación se describen las distintas etapas del desarrollo de la aplicación

4.1 Indagación sobre el trabajo colaborativo en el aula

En primera instancia se sondearon algunos aspectos del trabajo en equipo para tener nociones sobre la importancia que podría tener localmente el proveer de una herramienta computacional auxiliar para el monitoreo del trabajo grupal en el contexto de una universidad regida por el modelo basado en competencias. Por tal motivo, se elaboró un cuestionario con seis preguntas (Figura 2) relacionadas con aspectos como la frecuencia del trabajo colaborativo, las estrategias usadas, los roles asumidos y las evaluaciones realizadas por parte del equipo y por parte del profesor.

Cuestionario sobre trabajo colaborativo	
1.	¿Con qué frecuencia trabajas en equipo? Siempre/Casi siempre/A veces/Rara vez/Nunca
2.	¿Cuáles estrategias usas cuando trabajas en equipo? Mesa redonda, lluvia de ideas, pensar-emparejar-compartir, pensar y compartir en pares, pensando en voz alta, round robin, numbered heads together, documentos de 1 min, anotar en pares, rompecabezas, grupo de investigación, coop-coop, aprender juntos, cuestionamiento recíproco y, envío de un problema ¹ .
3.	¿Qué roles desempeñas cuando trabajas en equipo? Supervisor, abogado del diablo, motivador, administrador de materiales, observador, secretario, reportero y, controlador del tiempo ² .
4.	¿Cómo evalúas el desempeño de los integrantes del equipo?
5.	¿Cómo evalúa el profesor el trabajo del equipo?
6.	¿Qué sugieres para mejorar el trabajo en equipo?
	¹ Las principales características de estas estrategias están disponibles el Anexo A.
	² Las descripciones de estos roles se encuentran en el Anexo B.

Figura 2. Cuestionario para indagar sobre el trabajo colaborativo

Las últimas tres preguntas fueron abiertas y los resultados que se obtuvieron nos dan un panorama sobre el trabajo colaborativo que se realiza en los dos primeros grupos de participantes del estudio, uno de primer cuatrimestre (Grupo 1) con 20 alumnos, y el otro de quinto cuatrimestre (Grupo 2), también con 20 alumnos.

1. La frecuencia pareció no tener una percepción general homogénea para el Grupo I. La opinión se dividió entre todas las opciones, siendo “Casi siempre” la que obtuvo la mayor puntuación (8). Por otra parte, en el Grupo II, el 100% coincidió en que la frecuencia era 2 o 3 veces por semana.
2. Respecto a las estrategias utilizadas, el Grupo I distribuyó sus votos entre diez de las 15 estrategias, siendo “Lluvia de ideas” la que más puntuación recibió (12), seguida de “Mesa redonda” (9), “Grupo de investigación” (8) y “Pensar en voz alta” (6). Por otra parte, el Grupo II opinó que usaban 14 de las 15 estrategias propuestas, siendo “Documentos de 1 min” la que quedó excluida. Nuevamente “Lluvia de ideas” fue la estrategia más votada, seguida de “Aprender juntos” (11), “Compartir en pares” (9) y “Mesa redonda”, “Grupo de investigación”, “Round robin” (8). Ver Figura 3.
3. En cuanto a los roles asumidos durante las actividades colaborativas, el Grupo I reportó que “Abogado del diablo” es el mayormente adoptado, mientras que el Grupo II se diversifica más entre “Abogado del diablo”, “Controlador del tiempo”, “Supervisor” y “Observador” (ver Figura 4).

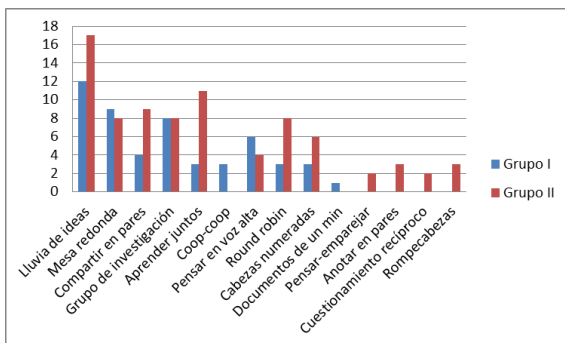


Figura 3. Uso de estrategias colaborativas

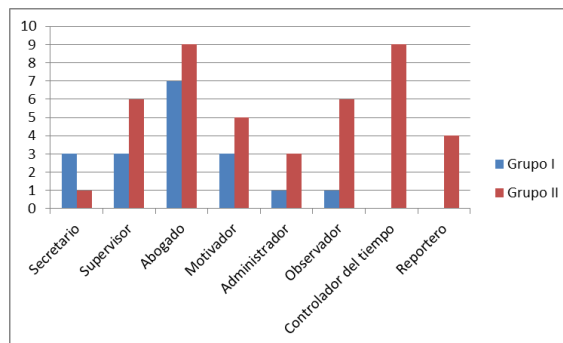


Figura 4. Roles asumidos

4. Las preguntas respecto a cómo se evalúa el trabajo de los integrantes en el equipo no parecieron ser comprendidas por varios de los participantes del estudio. Sin embargo; los que las respondieron correctamente reportaron como los aspectos más importantes a considerar el de las aportaciones realizadas y la actitud asumida por los integrantes del equipo respecto al interés, seguridad y compromiso con la actividad.

5. La última pregunta tuvo una diversidad de respuestas, como se muestra en la Figura 5, siendo la de mayor puntuación “Participación de todos”.

Es de mencionar que el Grupo II observa una mayor variedad en sus contestaciones a las preguntas, muy probablemente esto tenga que ver con la diferencia en el tiempo que llevan estudiando y las oportunidades para colaborar y trabajar en equipos.

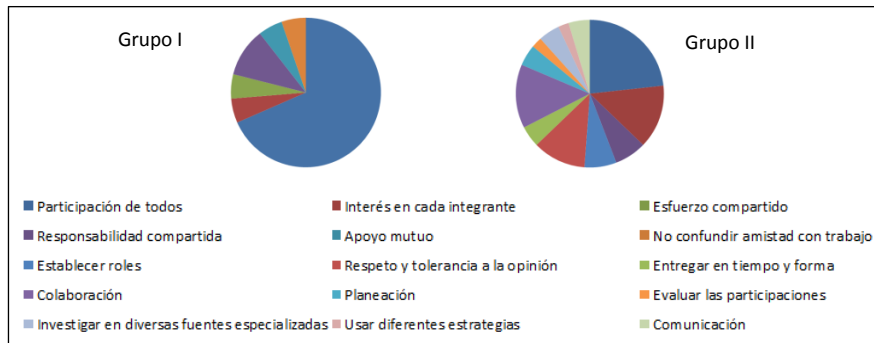


Figura 5. Sugerencias para mejorar la dinámica en el trabajo en equipo

Posterior a la contestación del cuestionario, se les invitó a opinar sobre la actividad y la mayoría coincidió en que es poca la importancia que se le da al trabajo en equipo; que conocer un poco más sobre el tema les permitía reconocer que no saben colaborar adecuadamente y que sería muy conveniente que los profesores los ayudaran a desarrollar más las habilidades respectivas. Así, se les introdujo en una propuesta de estrategia lúdica basada en tarjetas etiquetadas por categorías y con una puntuación dependiendo del nivel de complejidad de las participaciones. Nuevamente la mayoría coincide en apoyar la estrategia y manifiesta interés en ponerla en práctica en cuanto sea posible.

4.2 Actividad colaborativa apoyada por la estrategia lúdica en prototipo de papel

Para introducir la estrategia lúdica, se diseñó una actividad que consistió en la elaboración de un cuestionario sobre un tema en el que se había trabajado en equipo previamente con el grupo de quinto cuatrimestre. Se formaron dos equipos de 5 personas cada uno y se les pidió que de manera individual se propusieran 5 preguntas y posteriormente de entre todas las preguntas elaboradas, se eligiera en equipo cuáles eran las más pertinentes de mantener en el cuestionario. Para ello se hicieron disponibles tarjetas de cartoncillo etiquetadas de acuerdo a las categorías de participaciones más recurrentes, a saber:

- [1] Contribución: “Opino...”, “Propongo...”, “Sugiero...”
- [2] Justificación: “Porque...”, “Ya que...”, “Debido a...”
- [3] Cuestionamiento: “¿Por qué...?”, “¿Cómo...?”
- [4] Disonancia: “Pero...”, “Difiero...”
- [5] Aprobación/Desaprobación: “De acuerdo”, “En desacuerdo”

[6] Moderación: “¿Están todos de acuerdo?”, “¿Desean agregar algo más?”

[7] Comodín

Estas tarjetas también incluyeron un número indicando el número de puntos ganados por participar (ver Figura 6), de forma tal que aquellos que utilizaran las que se consideran involucran un mayor nivel de dificultad, obtendrían más puntos, no así quienes eligieran las de menor dificultad; para no descartar participaciones que fuesen ajenas a las categorías propuestas, se proporcionó una tarjeta “comodín” en blanco, con un puntaje intermedio.

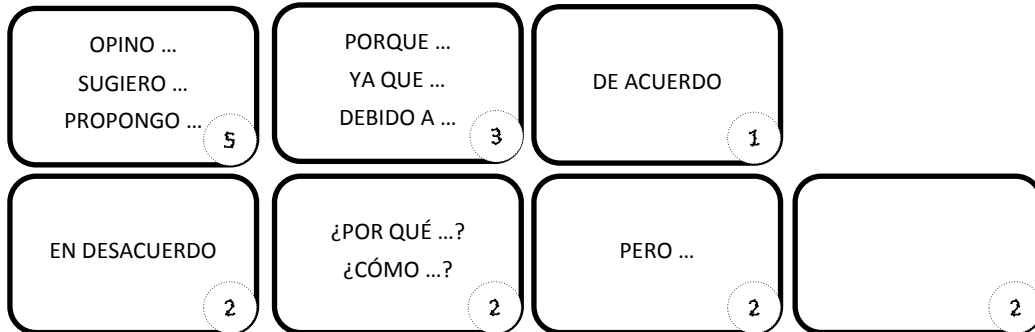


Figura 6. Tarjetas de participación con diferentes puntuaciones

Para realizar la actividad, los equipos fueron acomodados alrededor de dos mesas (se trabajó con ellos de forma separada). En el centro se colocaron las tarjetas y se les proporcionaron las instrucciones de manera verbal (Figura 7). Las dudas fueron resueltas antes de iniciar la actividad. Una persona fue designada para tomar notas de las intervenciones de sus compañeros y la sesión fue videograbada también.



Figura 7. Acomodo de los equipos para realizar la actividad colaborativa

Al principio los estudiantes dudaban un poco sobre qué tarjeta elegir, pero después de algunos minutos, tuvieron toda la confianza para participar y tomar las tarjetas correspondientes. La actividad la completaron después de 20 min. y se les entrevistó grupalmente sobre su experiencia con la estrategia. Sus comentarios fueron mayormente positivos:

- a) Promueve la participación
- b) Hay mayor comunicación
- c) Estructura la participación y evita interrupciones
- d) Permite plantear preguntas y llegar a acuerdos
- e) Es dinámica
- f) Permite el intercambio de opiniones
- g) Evita el desorden
- h) Permite que todos se expresen
- i) No hay respuestas erróneas

Sin embargo, también señalaron algunos inconvenientes con la misma:

- a) Pérdida de tiempo e ideas
- b) Se reduce la velocidad en las participaciones
- c) En caso de debate, no hay regla para detenerse

Por lo que hicieron algunas recomendaciones para mejorar la estrategia:

- a) Incluir un mediador
- b) Ampliar las posibilidades de respuesta
- c) Usarla con más frecuencia para familiarizarse con las tarjetas
- d) Revisar las expresiones para facilitar su comprensión
- e) Llevar un control del tiempo

4.3 Prototipo digital versión 1.0

Tomando en cuenta estas observaciones, se diseñó la primera versión digital de la estrategia, mostrada en la Figura 8. Esta versión consistía de las réplicas de las tarjetas de cartoncillo, ahora incluyendo dos opciones más de respuesta (pensadas para el uso de la persona que fungiera como mediador/moderador). Para representar que se había tomado una tarjeta, era necesario hacer clic sobre la opción de participación y arrastrarla a la casilla correspondiente del lado derecho, en el momento de “depositarla” en la casilla, un contador de tarjetas se actualizaba para reflejar cuántas veces se había hecho uso de esa tarjeta.

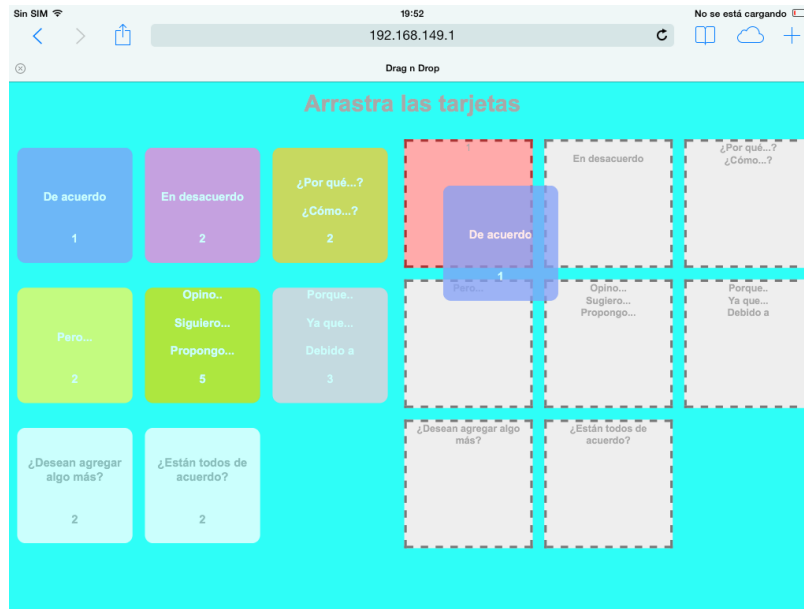


Figura 8. Versión inicial de la interfaz de la estrategia lúdica

Es importante mencionar que para utilizar la versión digital se requieren de dispositivos con pantalla táctil tipo tableta y conexión inalámbrica para poder conectarse al sitio web donde se encuentra instalada la aplicación. La Figura 9 muestra su funcionamiento.

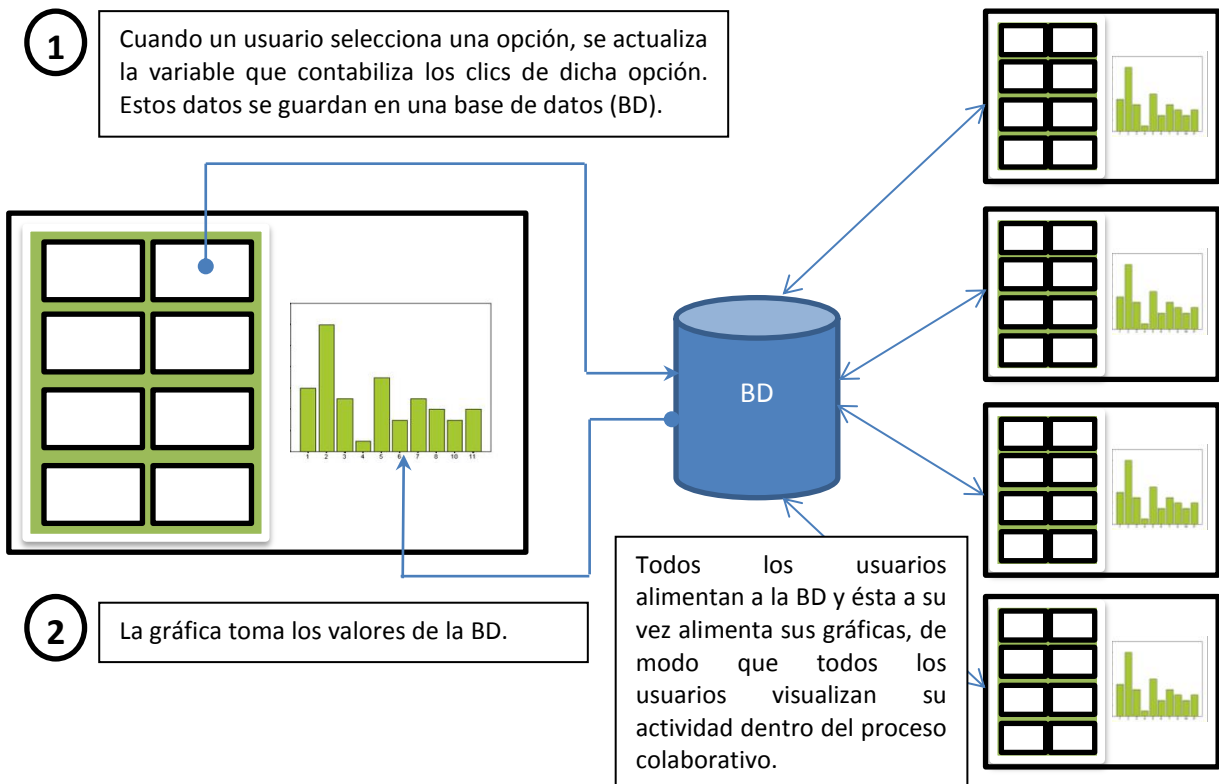



Figura 9. Funcionamiento de la interfaz

4.4 Prototipo digital versión 2.0

No obstante, se propusieron ajustes a la interfaz con base en una dinámica propuesta al equipo de desarrollo de la aplicación. En dicha dinámica, los desarrolladores asumieron el rol de usuarios finales para dar respuesta a los siguientes cuestionamientos planteados obteniéndose las respuestas indicadas.

1. ¿Para qué tipo de actividades colaborativas consideras que sería útil esta interfaz?
 - a. Debate
 - b. Planeación
 - c. Solución de problemas
 - d. Lluvia de ideas
 - e. Diseño de alguna aplicación
 - f. Exposición
2. ¿Consideras que el diseño es el adecuado?, ¿qué mejoras propondrías?
 - a) Automatizar la animación y la asociación: El hecho de seleccionar la tarjeta y arrastrarla hasta la casilla correspondiente distrae a los usuarios de la actividad y les quita tiempo innecesariamente. Por tanto, esta recomendación fue considerada pertinente.
 - b) Orden lineal, por categorías: El acomodo de las tarjetas no reflejaba ningún orden aparente y podría nuevamente distraer a los usuarios de la actividad mientras se buscara la categoría deseada. Así, se propuso un orden lineal considerando la asociación de categorías.
 - c) Más visual y que los puntajes sean más evidentes: El uso de imágenes en lugar de las frases en las tarjetas, o una combinación de ambas, podría facilitar la comprensión de las categorías, por ejemplo,  , o bien, para indicar estar de acuerdo. En el caso de la puntuación asociada se propone usar tantas estrellas (★) como puntos tenga cada tarjeta.
 - d) Graficar los puntajes: Tomando en cuenta que la contabilización de los puntajes se volvería un tanto complicado de analizar conforme aumentaran las participaciones, se propuso representar gráficamente esta información.
 - e) Personalizar el diseño (niños, niñas, adultos, jóvenes, etcétera): La posibilidad de configurar la representación de las tarjetas daría mayor flexibilidad a la herramienta para poder ser utilizada por distintos tipos de usuarios y seguir siendo atractiva y útil para los mismos. Esta misma personalización se propuso para la representación gráfica de las participaciones, dejando abierta la opción de usar barras, líneas, círculos, etc.
 - f) Fijar los colores de las tarjetas entre las distintas configuraciones: Para reducir la carga mental involucrada en reconocer las tarjetas si se hiciera uso de la personalización de la herramienta, se propuso asociar a cada categoría un color de manera permanente. La elección de los colores requiere de un estudio particular y es parte del trabajo a futuro.
 - g) Re-introducir la categoría en blanco: Debido a que siguen siendo limitadas las categorías para abarcar todas las participaciones, de momento se volverá a introducir la tarjeta “comodín” que eventualmente podrá modificarse una vez que se cuenten con más datos que respalden la definición de nuevas categorías.

3. ¿Cuáles son las restricciones de la interfaz?
 - a) Drag&drop – Sólo lo permiten Chrome y Mozilla: Debido a la recomendación de automatizar la animación y asociación de las tarjetas, se elimina esta restricción, ya que se facilita la codificación que será reconocida por todos los navegadores.
4. ¿Consideras que es una interfaz intuitiva?

Hasta no tener la nueva versión y usuarios finales, se sabrá

Esta actividad fue muy enriquecedora para todos los integrantes del equipo de desarrollo, ya que con anterioridad habían manifestado cierta inquietud sobre la utilidad de la herramienta. Después de usar la primera versión, no sólo se convencieron de su conveniencia, sino que pudieron retroalimentar varios aspectos de la misma. La última versión de la interfaz se puede observar en la Figura 10.

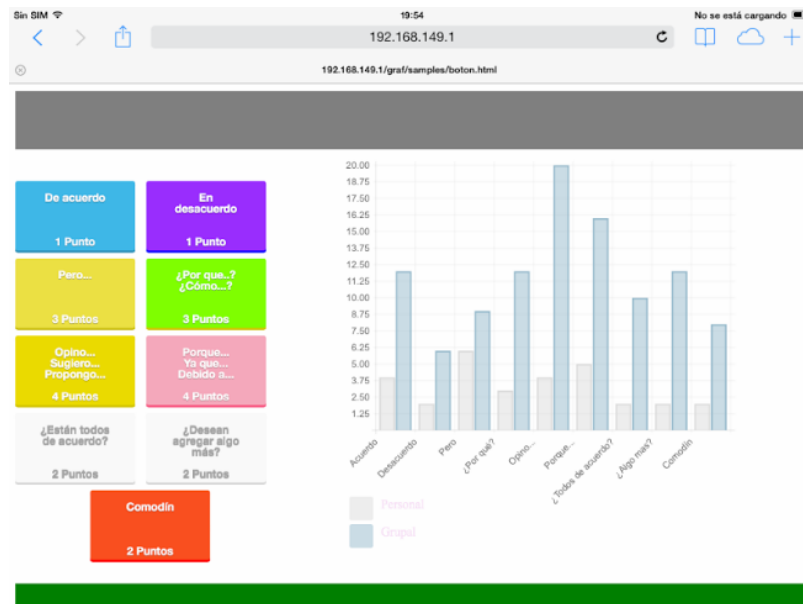


Figura 10. Versión mejorada que resultó de colocar a los desarrolladores como usuarios finales

5. Resultados

Cada etapa del desarrollo de la aplicación implicó la integración de los usuarios para obtener sus puntos de vista y retroalimentación de acuerdo a la metodología del Diseño Participativo. En la primera etapa fue importante detectar la falta de conocimiento que tienen los estudiantes sobre los distintos aspectos que existen alrededor del trabajo en equipo. Asimismo, fue interesante observar que el nivel de estudios puede ser un indicativo del grado de exposición que los estudiantes pueden tener con actividades colaborativas. Durante la segunda etapa fue posible observar cómo las puntuaciones asignadas en las tarjetas pueden afectar la cantidad de veces que los estudiantes las seleccionaban. De igual manera, fue relevante la retroalimentación obtenida al concluir la actividad, siendo interesante la sugerencia de incluir un moderador para regular las

intervenciones. Finalmente, la etapa en la que los desarrolladores fungieron como usuarios fue muy enriquecedora tanto para el desarrollo como para entusiasmar aún más a los mismos desarrolladores. Las sugerencias propuestas, por obvias razones, estuvieron más enfocadas en los aspectos técnicos de la aplicación, señalándose modificaciones a las animaciones, así como la posibilidad de personalizar la configuración y utilizar elementos más visuales para hacer la interfaz más intuitiva.

6. Conclusiones y trabajo a futuro

El desarrollo de herramientas colaborativas está permitiendo explorar nuevas formas de llevar a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, evaluar su desempeño no es una tarea trivial y demanda en muchas ocasiones el análisis de horas de videograbaciones. Contar con una aplicación que ofrezca la posibilidad de medir las instancias de colaboración en una actividad grupal reduciendo el tiempo de análisis asociado a esta tarea, permitiría atender otros aspectos que han sido dejados de lado en las distintas investigaciones. Además, si esta aplicación puede influir positivamente en la motivación de los participantes al momento de resolver un problema, se estaría proporcionando una opción doblemente benéfica para los interesados en el área de CSCL.

Las ventajas que ofrece el Diseño Participativo se hicieron manifiestas en el desarrollo de la aplicación descrita en este trabajo. Las opiniones y sugerencias emitidas por los diferentes usuarios en las distintas etapas han ido enriqueciendo a la herramienta y se espera que la versión final sea altamente usable y adecuada para apoyar con métricas en el análisis del trabajo colaborativo.

Para evaluar el impacto de la herramienta en el fomento de la colaboración, se propone un modelo experimental en el cual se tendrán dos condiciones, una de control y otra experimental, ambas se realizarán en equipos de cuatro participantes. En la primera se pedirá a los participantes realizar la actividad colaborativa, sin usar la aplicación con la estrategia lúdica. En la segunda condición, otros participantes realizarán la misma actividad colaborativa pero usando la aplicación que integra la estrategia lúdica. La integración de equipos la realizarán los alumnos de forma libre e independiente garantizando la aleatoriedad. Se considerará la auto-valoración del grado individual de tendencia a la colaboración previo al experimento usando varias de las preguntas sugeridas por (Lai, 2011)

Bibliografía

- Africano, D., Lundholm, P., Berg, S., Nilbrink, F., Lindbergh, K., & Persson, A. (2004). Designing Tangible Interfaces for Children's Collaboration. *CHI 2004 ACM*, 853-868.
- Aiken, R. M., Bessagnet, M., & Israel, J. (2005). Interaction and Collaboration Using an Intelligent Collaborative Learning Environment. *Education and Information Technologies*, 10(1/2), 65-80.

- Airey, S., Plowman, L., Connolly, D., & Luckin, R. (2002). Rating children's enjoyment of toys, games and media. *3rd World Congress of the International Toy Research Association on Toys*. Institute of Education, University of Stirling.
- Cappelletti, A., Gelmini, G., Pianesi, F., Rossi, F., & Zancanaro, M. (2004). Enforcing Cooperative Storytelling: First Studies. *Proceedings of the 4th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies ICALT2004*. Joensuu Finland.
- Clark, D. (2007). *Games, motivation and learning*. Recuperado el 2011, de Caspian Learning: http://www.caspianlearning.co.uk/Whtp_Games_Motivation_Learning_full.pdf
- Escontrela Mao, R. y. (2004). La integración de las TIC en la educación: Apuntes para un modelo pedagógico pertinente. *Revista de Pedagogía*, 25(74), 481-502.
- Gamboa Rodríguez, F., Sánchez Padilla, O. I., Martínez Mirón, E., Contreras Gutiérrez, O., Zarzosa Escobedo, L., Briones Fragoso, R., y otros. (2012). Interactive Surfaces as Support for Collaborative Work in Primary Schools. *First International Conference on Software and Emerging Technologies for Education, Culture, Entertainment, and Commerce (SETECEC 2012)*, (págs. 159-166). Venice – Italy.
- Grupo Maratón. (s.f.). *Maratón*. Recuperado el 2012, de <http://www.juegomaraton.com.mx/historia.html>: <http://www.juegomaraton.com.mx/historia.html>
- Hoppe Ulrich, H. (2007). Educational information technologies and collaborative learning. En H. O. H. Ulrich Hoppe, *The role of technology in CSCL* (págs. 1-9). Springer US.
- Istance, D. (2001). *What schools for the future?* Organisation for Economic Co-Operation and Development OECD.
- Jeong Kim, M., & Lou Maher, M. (2008). The impact of tangible user interfaces on spatial cognition during collaborative design. *Design Studies*, 29, 222e253.
- Johnson, R. R. (1998). *User-centered technology: A rhetorical theory for computers and other mundane artifacts*. New York: NY: SUNY Press.
- Johnson-Glenberg, M., & Cruse, J. (2012). Serious Games in Technology enabled Embodied Learning Environments: Two Games for Health with the Kinect. *Symposium at Games Learning and Society (GLS)*. Madison, WI.
- Keller, J. (1987). Strategies for stimulating the motivation to learn. *Performance and Instruction*, 1-7.
- Lai, E. i. (2011). *Collaboration: A literature review*. Pearson.

- Lepper, M., & Malone, T. (1987). Intrinsic motivation and instructional effectiveness in. En *Aptitude, learning and instruction: Cognitive and affective process analyses* (págs. 255-286). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Luckin, R. (2003). Between the lines: documenting the multiple dimensions of computer-supported collaborations. *Computers & Education*, 41, 379–396.
- Martínez Mirón, E. A., & Gamboa Rodríguez, F. (2007). METODOS PARA EVALUAR EL IMPACTO DE LAS TIC EN EL APRENDIZAJE EN COLABORACION. *XII Congreso Internacional de Informática Educativa, "INFOREDU 2007"*. La Habana, Cuba.
- Mercer, N., & Wegerif, R. (1999). Is 'exploratory talk' productive talk? . (K. Littleton, & P. Light, Edits.) *Learning with computers*, 79-101.
- Navarro Adelantado, V. (2002). *El afán de jugar: Teoría y práctica de los juegos motores*. INDE.
- Peppler, K. A., & Solomou, M. (2011). Building Creativity: Collaborative Learning and Creativity in Social Media Environments. *On The Horizon*, 19(1), 13 - 23.
- Rivera Hoyos, E., & Sánchez Carmona, M. (2012). *Definición y evaluación de actividades para segundo año de secundaria: Un enfoque de ecología de recursos*. Tesis, Universidad Veracruzana, Facultad de Estadística e Informática, Xalapa, México.
- Roberts, T. S. (2005). Computer-Supported Collaborative Learning in Higher Education: An introduction. . En *Computer Supported Collaborative Learning in Higher Education* (págs. 1-18). Hershey: Idea Group Publishing.
- Salinas Ibañez, J. M. (1997). Nuevos ambientes de aprendizaje para una sociedad de la información. *Pensamiento Educativo*(20), 81-104.
- Sanders, E. B. (2006). Design research in 2006. *Design Research Quarterly* 1, 1-8.
- Scarlato, L. L. (2002). TICLE: using multimedia multimodal guidance to enhance learning. *Information Sciences*, 140, 85-103.
- Scarlato, L. L. (2002). TICLE: Using multimedia multimodal guidance to enhance learning. *Information Sciences*, 85-103.
- Solos Raffle, H., Parkes, A. J., & Ishii, H. (2004). Topobo: A Constructive Assembly System with Kinetic Memory. *CHI 2004*. Vienna, Austria: ACM.
- Stahl, G., Koschmann, T., & Suthers, D. (2006). Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. En R. Sawyer, *Cambridge handbook of the learning sciences* (págs. 409-426). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Tait, R. (2011). *El Imperdible.EC*. Recuperado el 2012, de <http://elimperdible.ec/web/tecnologiajuegos/el-juego-para-todo-el-cerebro.html>

Tyler-Wood, T., Knezek, G., & Christensen, R. (2010). Instruments for Assessing Interest in STEM Content and Careers. *Journal of Technology and Teacher Education*, 18(2), 341-363.

Underwood, J., & Underwood, G. (1999). Task effects on co-operative and collaborative learning with computers. En K. y. Littleton, *Learning with computers* (págs. 10-23).

Zapata, J. D. (1998). Sistemas de soporte al trabajo colaborativo (CSCW) para ambientes de aprendizaje apoyado en nuevas tecnologías. *IV Congreso RIBIE*.