CAPÍTULO I.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN
   1. Antecedentes

Desarrollar habilidades de trabajo grupal es un aspecto importante durante la formación académica de los estudiantes. Debido a que durante el posterior desempeño profesional de estos individuos, ineludiblemente, estos se verán involucrados en la resolución de problemas que necesiten de participación grupal.

La forma en la que los estudiantes trabajan en grupo en un aula de clases no ha cambiado significativamente a través de los años. Es común observar que durante el desarrollo de un trabajo grupal se utiliza papel y lápiz, debido a que son instrumentos prácticos y funcionales para este tipo tareas. Sin embargo, una debilidad importante que conlleva el uso de estas herramientas, es la dificultad que supone conocer la participación efectiva de cada miembro de un grupo durante el desarrollo de la tarea. Lo que trae consigo diversos problemas tanto como para el docente y/o los alumnos.

En los últimos años hemos observado el desarrollo de nuevas herramientas tecnológicas (in situ) que tienen el propósito de facilitar tareas de esta índole y dar solución parcialmente a los inconvenientes anteriormente mencionados.

Como el trabajo propuesto por R. Martínez et al. [1], con una solución llamada “Collaid”. Este trabajo ha sido desarrollado con el propósito de potenciar el aprendizaje y el trabajo en equipo. *Collaid* utiliza una pantalla táctil como soporte para la participación de los individuos. Además utiliza información sobre la posición de cada persona y su interacción verbal, con el objetivo de ayudar a determinar el aporte de cada individuo (ver Figura 1).

Otro ejemplo es el de A. Jones et al. [2] con una solución llamada TATIN-PIC, en la que se utiliza una superficie táctil y dispositivos móviles para la visualización de las aportaciones individuales de los miembros de equipo, además de una proyección frontal para la observación del trabajo grupal resumido en el que se pueden observar y diferenciar las aportaciones de todos los participantes(ver figura 2).

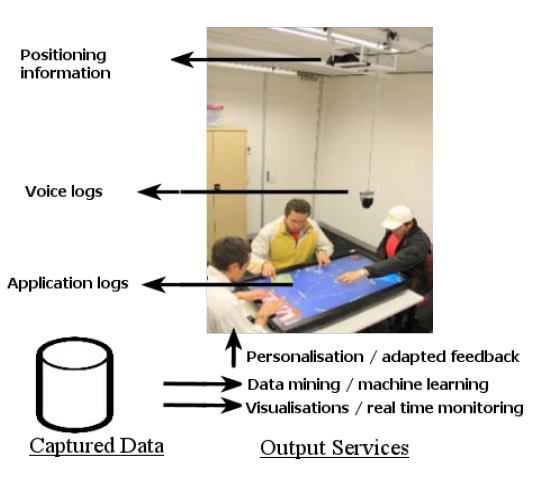


Figura 1.1: Esquema de la solución de trabajo grupal Collaid



Figura 2: Esquema de la solución TATIN-PIC

El trabajo colaborativo en la enseñanza de las carreras afines a ciencias computacionales es de particular interés a este estudio. Generalmente, el diseño de software supone trabajo en equipo. Por lo que herramientas que ayuden a los docentes y a los estudiantes en estas áreas son vitalmente importantes.

A pesar de que existen variadas soluciones que ayuden al trabajo colaborativo, algunos problemas deben ser resueltos aún. Cuestiones como restricciones el tamaño de la superficie táctil que utilizan soluciones anteriores, la trazabilidad de tareas, la cantidad de personas que pueden participar, la complejidad de configuración del ambiente de trabajo, el coste de la implementación, y herramientas que hagan énfasis en el diseño de software, hacen necesaria investigación en este campo.

* 1. Descripción del problema

Un aula de clases común, en donde se propone la realización de una actividad de trabajo de grupo en la que se requiere por ejemplo, de la elaboración de diagramas de diseño de software, contiene tradicionalmente dos actores involucrados: estudiantes y docentes. Por un lado, los estudiantes elaboran generalmente diagramas sobre papel de manera colaborativa. Por otro lado, los profesores son los encargados de la revisión y evaluación de la tarea grupal. Existen dificultades que suponen esfuerzo y que afectan a los actores en distinta forma. Este trabajo de investigación abordará el problema desde cada una de la perspectiva de estos actores.

Desde el punto de vista del docente, se ha evidenciado la dificultad que supone medir objetivamente la participación efectiva de cada uno los miembros de un grupo y la calidad de su aportación. Este trabajo resulta tedioso pues implica revisar el trabajo final, hacer un reporte para cada integrante de grupo y retroalimentarlo. Consecuentemente, el instructor pudiera entregar una retroalimentación incompleta, con pocos detalles o poco efectiva. (CITAR).

Desde el punto de vista del estudiante, el reparto de actividades grupales pudiera ser desigual, al no existir herramientas que ayuden a tener una medida objetiva de las aportaciones de los integrantes de grupo. Lo cual pudiere provocar conflictos intragrupales y la percepción de una injusta calificación para quienes no participan de forma activa en la elaboración del trabajo en grupo.

Con los avances de la tecnología, nuevas herramientas que apoyan la interacción simultánea están disponibles para los desarrolladores y usuarios. Un ejemplo de estos avances son las superficies colaborativas comerciales. En nuestro medio, estas superficies no son ubicuas debido al costo asociado en hardware y en la implementación de software. Es por ello que aún no se han explotado todo su potencial, por lo que es necesario realizar propuestas que consideren este tipo de herramientas a un costo más cercano al contexto educativo y ecuatoriano.

* 1. Justificación

Resolver el problema descrito es imperativo en un contexto universitario en el que se propende a la calidad. Al ser la ESPOL, una institución de educación superior clasificada en categoría A es necesario que se brinde: retroalimentación efectiva a cada estudiante, en aspectos de conocimiento y de habilidades de trabajo grupal; y, una evaluación objetiva de estos trabajos, entre otros aspectos. Adicionalmente, la tecnología disponible en la actualidad ha bajado sus costos y ha dado origen a nuevas y prometedoras formas de interactuar con ella. Es así que, sistemas que incluyan novedosas y naturales formas de interacción grupal son posibles con características de funcionalidad igual o mejor a otras desarrolladas hace pocos años y con un costo que haría posible un acceso más democrático.

* 1. Propuesta y alcance
  2. Objetivos
     1. Objetivo general

Evaluar la efectividad de superficies colaborativas portables de bajo costo para dar seguimiento a los aportes individuales de estudiantes, cuando realizan tareas grupales de diseño de software.

* + 1. Objetivos específicos
* Implementar una solución basada en superficies colaborativas de bajo costo para el diseño de software, a partir del análisis y diseño considerando las limitaciones y contexto en el que se ejecutará.
* Evaluar la efectividad de la solución propuesta, desde la percepción de profesores.
* Evaluar la efectividad de la solución propuesta, desde la percepción de los estudiantes.
* Evaluar la usabilidad de la interacción de la solución propuesta con estudiantes de un curso en el que se diseñe software.
  1. Pregunta de investigación e Hipótesis

Cómo se mencionó anteriormente, existen dos clases de actores en un ambiente de trabajo colaborativo un aula de clases. Es por esto, que se planteará una pregunta de investigación desde cada perspectiva de cada actor:

* Pregunta 1: ¿Cuál es el efecto de utilizar una superficie colaborativa en la percepción de los profesores en relación a facilidad de control de aportes individuales en tareas grupales diseño de software?
* Pregunta 2: ¿Cuál es el efecto de utilizar una superficie colaborativa en la percepción de los estudiantes en relación a la equidad de la carga de trabajo y de calificaciones obtenidas en tareas grupales diseño de software?

De las preguntas mencionadas en el párrafo anterior, podemos derivar las hipótesis que tiene este trabajo de investigación:

* 1. Metodología

En primer lugar se revisará la literatura para analizar las tendencias en relación a hardware y software para la implementación de superficies colaborativas de bajo costo. Se estudiarán las formas de interacción con este tipo de superficies y las soluciones existentes para realizar un análisis y seleccionar aquellas que se adapten a las necesidades de este estudio.

Luego se analizará y definirá los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema junto con el diseño lógico y físico de la solución tomando en cuenta las siguientes restricciones: La solución de superficie colaborativa deberá utilizar un proyector y sistema de rastreo de movimiento de bajo costo. Esta debe ser factible de implementarse físicamente en un aula de clases, debe ser portable, y esta debe brindar la posibilidad de interactuar simultáneamente hasta 5 estudiantes.

Seguido, se diseñará la arquitectura del sistema en el que se muestren los tres componentes principales que existirán: Componente de captura de movimiento, Componente de Visualización y Control colaborativo y Componente de Autenticación y Control Individual. Continuando se procederá a realizar a la elaboración de un documento de pruebas acorde al estándar IEEE Standard 829-1998 con el que el sistema deberá cumplir. En relación al diseño de experimentos, se ha planteado realizar dos tipos de pruebas: profesores y estudiantes. El grupo de estudiantes será dividido en dos grupos: uno experimental y otro de control. Se implementará un diseño pre-prueba y post-prueba con grupos de control y experimentales. Seguido se procederá a la implementación de la solución.

Finalmente con los datos que se obtengan de las pruebas y experimentos se presentará un análisis de los resultados desde el punto de vista descriptivo e inferencial donde corresponda. El trabajo incluirá conclusiones y recomendaciones para futuras investigaciones.

Resultados

El sistema integrado y funcional de bajo costo de hardware y software que sea capaz… .

Resultados vinculados a los objetivos.

La solución desarrollada alcanza una efectividad desde el punto de vista de los profesores es aceptable.

La solución desarrollada alcanza una efectividad desde el punto de vista de los estudiantes es aceptable.

La usabilidad de la solución desarrollada alcanza un nivel aceptable.

Por el interés particular de esta investigación abordar las dificultades de diseño de software, hemos decidido abordar las tareas grupales que requieren la realización de diagramas Entidad-Relación en un curso introductorio a las bases de datos.

Los sujetos que participarán en la realización de este estudio son: 30 estudiantes del curso de Sistemas Bases de Datos I de la Escuela Superior Politécnica del Litoral del II Término 2014-2015; y 8 maestros de la carrera de Ingeniería de Ciencias Computacionales de la Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación de la ESPOL.

De estos individuos involucrados en la investigación, en primer lugar, de los estudiantes queremos conocer qué herramientas utilizan actualmente en la elaboración de tareas grupales de diseño de diagramas entidad relación, así como las ventajas y desventajas que ellos observan para su participación de la tarea. A los educadores se les preguntará sobre las herramientas que ellos utilicen para decidir sobre la evaluación de los individuos en un trabajo grupal del mismo tipo, y las ventajas y desventajas que ellos observen.

En segundo lugar se someterá a los estudiantes y maestros a la realización de una tarea de diseño de diagramas entidad relación utilizando el sistema de superficies colaborativas (los estudiantes realizarán el diseño de un diagrama ER y los maestros evaluarán la participación efectiva de los estudiantes). La cual servirá para evaluar la usabilidad de esta solución. En cuanto a la medición de usabilidad, se ha considerado 3 métricas: facilidad de uso, tiempo en completar una tarea específica, y satisfacción de la utilización del sistema.

Por último, se evaluará la opinión sobre las ventajas y desventajas del sistema de superficies colaborativas de los sujetos (considerando las perspectivas de maestro y estudiante) después de haberse sometido a la realización de la tarea grupal.

Del análisis de los datos la primera y la tercera prueba se podrán comparar y contrastar las ventajas y desventajas de las superficies colaborativas versus otras formas que los estudiantes utilizan para la elaboración de diagramas entidad relación de manera grupal para decidir si las ventajas son mayores. De la segunda prueba se podrá conocer la usabilidad de estas soluciones para la misma tarea.

Del análisis de los resultados de comparación y contraste, los resultados de usabilidad podremos conocer si las superficies colaborativas ayudan efectivamente a resolver el problema identificado en esta investigación y posteriormente aceptar o rechazar las hipótesis planteadas.

**Bibliografía**

[1] Roberto Martínez, Anthony Collins, Judy Kay, and Kalina Yacef. 2011. Who did what? Who said that?: Collaid: an environment for capturing traces of collaborative learning at the tabletop. In *Proceedings of the ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces* (ITS '11). ACM, New York, NY, USA, 172-181. DOI=10.1145/2076354.2076387

[2] Jones, A. ; Heudiasyc Lab., Univ. of Technol. of Compiegne, Compiegne, France ; Moulin, C. ; Barthes, J. ; Lenne, D. Personal Assistant Agents and Multi-agent Middleware for CSCW .Computer Supported Cooperative Work in Design (CSCWD).2012.Disponible en: http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6221800&tag=1