



# UNIVERSIDAD VERACRUZANA

---

## FACULTAD DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

---

**<TÍTULO>**

TRABAJO RECEPCIONAL EN LA MODALIDAD DE:

**TESIS**

COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**MAESTRO EN SISTEMAS  
INTERACTIVOS CENTRADO EN EL  
USUARIO**

PRESENTA:

**<ALUMNO>**

ASESORES:

**<ASESOR>**

XALAPA, VER.

SEPTIEMBRE 2019

# Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>3</b>
1.1. Antecedentes . . . . .	3
1.1.1. Sistemas colaborativos . . . . .	3
1.1.2. Desempeño de equipos . . . . .	3
1.1.3. Visualización de desempeño de equipos en sistemas colaborativos	4
1.2. Definición del problema . . . . .	4
1.3. Objetivo General . . . . .	5
1.4. Objetivos Específicos . . . . .	5
1.5. Hipótesis . . . . .	6
1.6. Justificación . . . . .	6
<b>2. Bosquejo del método</b>	<b>6</b>
2.1. Fases . . . . .	6
2.2. Participantes . . . . .	7
2.3. Instrumentos . . . . .	7
2.4. Procedimiento y escenario . . . . .	8
<b>3. Cronograma</b>	<b>9</b>
<b>4. Presupuesto</b>	<b>9</b>
<b>5. Difusión</b>	<b>9</b>
<b>6. Resultados</b>	<b>9</b>
6.1. Análisis de resultados . . . . .	9
6.2. Metas propuestas con la tesis . . . . .	9
<b>7. Marco teórico</b>	<b>9</b>
<b>8. Estado del arte</b>	<b>9</b>

# 1. Introducción

## 1.1. Antecedentes

Los Sistema Colaborativos son sistemas que apoyan a equipos de personas a realizar actividades colaborativas para alcanzar una meta en común. Estos sistemas se ven apoyados por el área de Visualización de Información (VI) para mostrar a los equipos información gráfica que derive de datos generados a partir de las interacciones de los usuarios con el entorno. Esta representación visual de datos podría apoyar la generación de una consciencia de grupo que pueda ser clave para la toma de decisiones de los integrantes de equipos durante el desarrollo de una actividad colaborativa.

### 1.1.1. Sistemas colaborativos

Los Sistemas Colaborativos (SC) o Groupware derivan del campo de estudio Trabajo Colaborativo Asistido por Computadora (CSCW, por sus siglas en inglés), el cual se enfoca en el estudio de grupos de trabajo y busca descubrir cómo el cómputo puede apoyarlos. Como área de estudio interdisciplinaria, CSCW involucra ciencias sociales (p.ej. psicología, sociología, teoría organizacional, antropología, entre otras) y ciencias de la computación (p.ej. inteligencia artificial, sistemas distribuidos, diseño de interfaz de usuario y usabilidad) [5]. En el área de cómputo destacan los SC, son sistemas basados en computadora que soportan grupos de gente comprometidos en una tarea común (o meta) y que proveen una interfaz para un ambiente compartido [3].

Los SC consideran los aspectos sociales, pero están más enfocados en los computacionales: el espacio, tiempo, cantidad de usuarios, entre otros, son interpretados como dimensiones que heredan de los CSCW. Estas dimensiones deben tomarse en cuenta para el diseño de los SC en aspectos de comunicación, coordinación e interacción de usuarios, entre otros, que varían sus características según la dimensión que sea más relevante en el SC (p.ej. un SC con comunicación a distancia).

### 1.1.2. Desempeño de equipos

El aspecto de interacción de usuarios se ocupa de construir y mantener la relación entre los usuarios del SC, administrando la atención o consciencia de las tareas y actividades de un usuario hacia otros; para esto, hace uso de la coordinación y la comunicación [5]. A través de la consciencia o *awareness*, se ha medido el desempeño de equipos (p.ej. presencia social) [6].

La conceptualización de consciencia puede orientarse a la interacción entre personas, a la percepción del tiempo y espacio o al nivel de la información y clasificarse en di-

versas categorías ([4], [5], [1]). Entre estas categorías existe la social (también conocida como *social awareness*), sobre ella se ha estudiado la presencia social [?] como mecanismo de medida para el desempeño de equipos, esta mide el grado de relevancia de usuarios mientras realizan una actividad colaborativa, considerando que el conjunto de actividades son parte de objetivos y a estos como parte de metas del SC, así mismo, se ha evaluado que hay cambios positivos en la toma de decisiones cuando los integrantes de un equipo pueden observar su desempeño (p.ej. presencia social) con respecto al de sus compañeros.

Así como la presencia social, la consciencia orientada a la interacción entre personas (*social awareness*), también contempla el acceso a la información sobre cada uno de los integrantes de un equipo, su ubicación, sus acciones, sus intenciones y la historia de su interacción [?], sobre los que pudiera haber más estudios de medidas o indicadores de desempeño.

### 1.1.3. Visualización de desempeño de equipos en sistemas colaborativos

Establecer medidas para evaluar el desempeño de equipos ha sido un reto importante, sin embargo, una vez obtenida esta medida se afronta el reto para decidir qué técnica de visualización utilizar para mostrarla al equipo y apoyar la toma de decisiones.

Las técnicas de visualización, provenientes del estudio de Visualización de Información (VI), son representaciones interactivas de datos abstractos que permiten la adquisición de conocimientos (proceso cognitivo) y su propósito es la rápida asimilación de información [2].

## 1.2. Definición del problema

Un grupo trabaja a través de una computadora (p.ej. un videojuego de rol, un editor de textos, un diagramador de clases) para ejecutar actividades que les permitirán lograr una meta en común (p.ej. derrotar un enemigo poderoso para obtener objetos raros, escribir capítulos de un libro, elaborar el diagrama de clases para el diseño de un software), el trabajo de cada uno es medido y comparado con el resto del grupo (desempeño de equipo), esto incentiva el espíritu de competencia de los individuos para querer mejorar su desempeño del resto del grupo.

Sin embargo, no existe una manera definitiva para proporcionar el desempeño de equipo, si esta representación fuera visual, tendrían que considerarse los factores de diseño de cada tipo de sistema colaborativo (p.ej. dimensiones de espacio, tiempo, cantidad de usuarios) y la forma como podrán interactuar o percibir esta información (*awareness*).

Parte de la percepción del desempeño se refiere a su interpretación, donde actualmente no hay certeza de que cada individuo interprete adecuadamente su desempeño, en algunas actividades grupales se requiere el uso de un coordinador (*couch*) quien observa, explora el detalle de los datos de las actividades producidas por el equipo (p.ej. tiempo de ejecución, comunicación, cantidad de objetivos completados), evalúa el desempeño del equipo e informa a los participantes cómo pueden mejorar la ejecución de sus actividades. Este couch generalmente observa la interacción del equipo sin ejecutar directamente las actividades primordiales (p.ej. el entrenador de un partido de fútbol o el entrenador en e-sports competitivos).

En estudios previos, se ha definido que existen indicadores para determinar el desempeño de equipos de SC y su impacto positivo en la comunicación, coordinación e interacción de los equipos durante la ejecución de una actividad. Sin embargo, los trabajos existentes para presentar al usuario medidas de desempeño de equipos han contemplado de forma limitada el diseño de herramientas y uso de técnicas de VI, evidenciando que las técnicas tradicionales no profundizan en diversas medidas de desempeño individuales y de equipos que varían de acuerdo al momento, tamaño y contexto de aplicación de un SC. Por lo tanto, un uso inadecuado de las técnicas tradicionales de VI o un mal diseño de las mismas puede afectar negativamente su interpretación y comprensión, generando una carga cognitiva al usuario que dificulte la realización de su actividad y evitando el aprovechamiento de los indicadores de desempeño (p.ej. presencia social, entre otros) durante su interacción dentro de la actividad colaborativa.

Entonces, ¿Cómo representar el desempeño de equipos para diversos tipos de sistemas colaborativos?, ¿Hasta qué nivel de granularidad se podría el usuario explorar el indicador de desempeño?, ¿Por la exploración de datos, es necesaria una figura externa para la interpretación y coordinación del desempeño de equipos?

### 1.3. Objetivo General

Proponer un mecanismo de visualización de indicadores de desempeño en sistemas colaborativos, para proporcionar a los usuarios información que sea de utilidad para la toma de decisiones durante la ejecución de actividades colaborativas.

### 1.4. Objetivos Específicos

1. Identificar casos de estudio y sus escenarios de colaboración en los que se adquiere, detecta y evalúan indicadores de desempeño.
2. Exploración/experimentación exploratoria (sistemas construidos o en construcción)

3. Proponer un modelo conceptual para la visualización de indicadores de desempeño de equipos.
4. Diseñar e implementar una arquitectura que soporte el modelo propuesto.
5. Validar experimentalmente el modelo propuesto.

### **1.5. Hipótesis**

- H1 - La visualización de indicadores de desempeño de equipos propicia el incremento de los mismos durante la realización de las actividades colaborativas en un SC.

### **1.6. Justificación**

La definición de indicadores de desempeño y la confirmación de su impacto positivo en la ejecución de actividades dentro de un sistema colaborativo conllevan a la interrogante sobre la manera adecuada para proporcionar el dato a los usuarios de estos sistemas sin sobrecargar o distraer sus actividades de trabajo.

Dependiendo del ámbito o categoría del sistema colaborativo es el nivel de sobrecarga visual y el nivel de concentración que requiere un individuo en la actividad que se encuentre ejecutando, pero también debe estar al tanto de las actividades del resto de los miembros del equipo para ejecutar adecuadamente su parte del trabajo. Es por esto que no se puede descartar del todo la presentación del desempeño del individuo dentro del grupo de trabajo, estimulando el espíritu de competencia y aportando valor a la toma de decisiones.

El presente trabajo de investigación busca un modelo que permita la representación a un alto nivel de datos de desempeño, además de la presencia social, que facilite su interpretación evitando la carga cognitiva de los usuarios y considere el contexto de los usuarios de sistemas colaborativos.

## **2. Bosquejo del método**

A continuación se mencionan las fases a seguir para lograr los objetivos planteados.

### **2.1. Fases**

Las fases contempladas para el desarrollo de este proyecto son las siguientes:

## 1. Preparación

- a)* Análisis del estado del arte que contemple los de temas de *Groupware*, *Visualización* e *Indicadores de desempeño*.
- b)* Identificación de elementos que componen el modelo para la visualización de desempeño de equipos.
- c)* Definición de escenarios y prototipos colaborativos.
- d)* Diseño experimental.

## 2. Modelado

- a)* Generación del modelo propuesto.
- b)* Diseño de arquitectura funcional.
- c)* Formalización del modelo.

## 3. Construcción

- a)* Implementación del modelo propuesto bajo el escenario, prototipo y diseño de arquitectura definidos.

## 4. Validación experimental

- a)* Ejecución de pruebas.
- b)* Interpretación de resultados.
- c)* Evaluar la comunicación, coordinación e interacción a través de los indicadores de desempeño.

## 2.2. Participantes

Los grupos de participantes estarán conformados por estudiantes de grado licenciatura y/o maestría de áreas afines a la informática y familiarizados con el propósito de los sistemas colaborativos.

## 2.3. Instrumentos

Durante el proyecto de investigación se utilizarán herramientas para la administración del proyecto y herramientas para el análisis de la información. Para la comprobación del modelo propuesto, se hará uso de herramientas tecnológicas como prototipos

de sistemas colaborativos, centros de cómputo con los instrumentos necesarios para la experimentación y para la obtención de resultados serán necesarias herramientas tecnológicas para detección de comportamiento del usuario, cuestionarios de usabilidad y bitácoras con el registro de actividades individuales y grupales.

## 2.4. Procedimiento y escenario

Con el propósito de permitir obtener un conjunto de datos con información de comportamientos individuales y grupales relevantes en el proceso colaborativo (indicadores de desempeño) y mostrarlos de manera que fortalezcan la toma de decisiones de los individuos como grupo.

1. Seleccionar un sistema colaborativo clasificado con alto índice de interacción social para medir la presencia social de los participantes.
2. Conformar grupos para que colaboren a través del sistema seleccionado.
3. Capacitar a los grupos en el uso del sistema colaborativo seleccionado así como del uso de la herramienta para la visualización de desempeño, indicando claramente metas y objetivos y asegurándose de que los individuos los comprendan.
4. Para cada grupo, realizar ejercicios como:
  - a) Modo *prueba* con tiempo límite que permita revisar la comprensión de los individuos sobre el uso del sistema colaborativo y de la herramienta de visualización.
  - b) Modo *real* sin límite de tiempo (hasta cumplir con los objetivos asignados) del que se tomará la información para los resultados.



### **3. Cronograma**

### **4. Presupuesto**

### **5. Difusión**

### **6. Resultados**

#### **6.1. Análisis de resultados**

Posterior al ejercicio de la experimentación, se llevará a cabo el análisis de resultados utilizando herramientas tecnológicas para detección de comportamiento del usuario, cuestionarios de usabilidad y bitácoras con el registro de actividades individuales y grupales que podrían ser generadas por el prototipo de sistema colaborativo que se defina para la experimentación.

#### **6.2. Metas propuestas con la tesis**

A través de la ejecución de las fases del proyecto (preparación, modelado, construcción y validación experimental), se pretende elaborar un modelo de visualización de desempeño de equipos en sistemas colaborativos y demostrar que la visualización de indicadores de desempeño apoya a la comunicación, coordinación e interacción de los equipos de trabajo en sistemas colaborativos. El modelo propuesto permitirá la representación de los indicadores de desempeño que sean necesarios según las características de los diversos sistemas colaborativos, también se obtendrá información sobre la granularidad que pueda permitir una visualización de los datos durante la ejecución de las actividades de un equipo dentro de un sistema colaborativo y se definirá si se requiere una figura adicional para el *couching* de los equipos de trabajo.

### **7. Marco teórico**

### **8. Estado del arte**

Los Sistemas Colaborativos (SC) o Groupware derivan del campo de estudio Trabajo Colaborativo Asistido por Computadora (CSCW, por sus siglas en inglés), este se enfoca en el estudio de grupos de trabajo y busca descubrir cómo el cómputo puede apoyarlos. Como área de estudio interdisciplinaria, CSCW involucra ciencias sociales

(p.ej. psicología, sociología, teoría organizacional, antropología, entre otras) y ciencias de la computación (p.ej. inteligencia artificial, sistemas distribuidos, diseño de interfaz de usuario y usabilidad) [?]. En el área de cómputo destacan los SC, son sistemas basados en computadora que soportan grupos de gente comprometidos en una tarea común (o meta) y que proveen una interfaz para un ambiente compartido [?].

Los SC consideran los aspectos sociales, pero están más enfocados en los computacionales: el espacio, tiempo, cantidad de usuarios, entre otros, son interpretados como dimensiones que heredan de los CSCW. Estas dimensiones deben tomarse en cuenta para el diseño de los SC en aspectos de comunicación, coordinación e interacción de usuarios, entre otros, que varían sus características según la dimensión que sea más relevante en el SC (p.ej. un SC con comunicación a distancia).

## Referencias

- [1] Pedro Antunes, Valeria Herskovic, Sergio F. Ochoa, and José A. Pino. Reviewing the quality of awareness support in collaborative applications. *Journal of Systems and Software*, 89(1):146–169, 2014.
- [2] Stuart Card, Jock Mackinlay, and Ben Shneiderman. Readings in information visualization: using vision to think. *Morgan Kaufmann*, (January):712, 1999.
- [3] A. Ellis Clarence, J. Gibbs Simon, and Rein Gail. Groupware: some issues and experiences. *Communications of the ACM*, 34(1):39–58, 1991.
- [4] Alexander Herrera, Dario Rodríguez, and Ramón García Martínez. Taxonomía de mecanismos de awareness. *XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*, (sección 2), 2013.
- [5] Kevin L Mills. Computer-Supported Cooperative Work. *ENCYCLOPEDIA OF LIBRARY AND INFORMATION SCIENCES (2ND EDITION)*, 26(1-2):1876–1888, 2003.
- [6] Luis G. Montane-Jimenez, Edgard Benitez-Guerrero, Carmen Mezura-Godoy, and Jose A. Pino. Measuring Social Presence in groupware systems. In *Proceedings of the 2015 IEEE 19th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design, CSCWD 2015*, pages 200–205, 2015.