

ANALYSIS AND DISCUSSION OF THE METHODOLOGY FOR ANALYZING THE INTERACTION LEVEL OF PRESENTIAL AND VIRTUAL DESIGN GROUPS

Mulet Escrig, E.; Escamilla, N.; Fernández-Muyor, H. J.; Galán, J.; Chulvi, V.; Felip, F.;
García-García, C.

Universitat Jaume I

One of the keys to success in obtaining creative ideas by a design team is the interaction between ideas that are generated. It is common for virtual team members having to communicate via chat, restricting the way people communicate, which could influence the level of creativity of the results rather than the fact itself of the use of the technologies used to communicate.

The ultimate aim of this work is to determine if there are any differences in the level of communication of presential and virtual teams while generating creative ideas about a design problem. For this purpose, this paper examines the suitability of the technique of quantitative content analysis (Rourke et al. 2005) using three categories of interaction: designer-designer, designer-content and designer-experiment resources.

The analysis carried out shows that the technique used is appropriate to compare the degree of interaction during the process of generating ideas between members of a team with the two types of work: presential and virtual, as all interventions have been classified according to the defined categories and the level of coincidence of the analysis is over 80%.

Keywords: *Virtual collaborative design teams; Interaction during the creative process; Quantitative analysis of communication*

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA ANALIZAR EL NIVEL DE INTERACCIÓN EN GRUPOS DE DISEÑO PRESENCIALES Y VIRTUALES

Una de las claves del éxito en la obtención de ideas creativas por un equipo de diseño es la interacción entre las ideas que se generan. Es habitual que los integrantes de un equipo virtual tengan que comunicarse vía chat, restringiendo la forma de comunicarse, lo cual podría influenciar en el grado de creatividad de los resultados obtenidos más que el hecho en sí del uso de las tecnologías aplicadas para comunicarse.

El objetivo final de este trabajo es determinar si existen diferencias en el grado de comunicación de equipos presenciales y virtuales mientras generan ideas creativas a un problema de diseño. Para ello, en esta comunicación se analiza la idoneidad de la técnica de análisis cuantitativo de contenidos (Rourke et al. 2005) utilizando tres categorías de interacción: diseñador-diseñador; diseñador-contenido y diseñador-recursos del experimento.

Del análisis realizado se deduce que la técnica aplicada es adecuada para comparar el grado de interacción durante el proceso de generación de ideas entre los miembros de un equipo con las dos formas de trabajo: presencial y virtual, ya que todas las intervenciones se han podido clasificar según las categorías definidas y el nivel de coincidencia del análisis supera el 80%.

Palabras clave: *Equipos de diseño colaborativo virtuales; Interacción durante el proceso creativo; Análisis cuantitativo de la comunicación*

Correspondencia: emulet@emc.uji.es

1. Introducción

Una de las claves del éxito en la obtención de ideas creativas por un equipo de diseño es la transmisión de la información entre sus integrantes y la interacción entre las ideas que se generan (Rivera, Vidal, Chulvi & Lloveras, 2010). Hoy en día, es habitual que los integrantes de un equipo virtual tengan que comunicarse vía chat, restringiendo la forma de comunicarse, lo cual podría influenciar en el grado de creatividad de los resultados obtenidos más que el hecho en sí del uso de las tecnologías aplicadas para comunicarse. En la fase de diseño creativo la interacción entre los miembros del equipo puede ser un factor determinante en el resultado, por lo que es necesario conocer en qué medida el uso de tecnologías para equipos síncronos de diseño afecta al modo de comunicación.

Existen estudios previos que comparan el grado de comunicación entre equipos de diseño virtuales asíncronos, como el llevado a cabo por OEcker & Fjermestad (2008), donde analizan equipos virtuales asíncronos de alto rendimiento y de bajo rendimiento que realizan proyectos de varios días de duración comunicándose por videoconferencia. El estudio concluye que, si bien la cantidad de mensajes intercambiada es similar, en los equipos de alto rendimiento hay un mayor nivel de intercambio de palabras, realizando discusiones más críticas y de mayor profundidad.

Partiendo de un experimento grupal de resolución de problemas creativos de diseño (Mulet, Chulvi, García, Felip & Galán, 2012), el objetivo final de este trabajo es determinar si existen diferencias en el grado de comunicación de equipos síncronos presenciales y virtuales mientras generan ideas creativas a un problema de diseño. Para ello, se deberá seleccionar y, en su caso, adaptar, un método de análisis de la interacción del contenido del proceso de diseño que sea aplicable a protocolos de grupos de diseño que trabajen tanto cara a cara como aquellos que se comunican a través del ordenador, que permita comparar las posibles diferencias en la el grado y tipo de comunicación de ambos tipos de grupos.

Este método de análisis permitirá analizar el nivel de comunicación entre el durante el proceso de diseño, tanto de grupos que trabajan cara a cara como equipos virtuales que se comunican a través del chat, consiguiendo categorizar todas las intervenciones y logrando un nivel de fiabilidad elevado. Con esta finalidad, en el presente trabajo se analiza la idoneidad de la técnica de análisis cuantitativo de contenidos (Anderson, Garrison & Archer, 2005) utilizando tres categorías de interacción: diseñador-diseñador; diseñador-contenido y diseñador-recursos del experimento.

2. Metodología o caso de estudio

El trabajo que se presenta en esta comunicación se basa en un experimento en el que grupos de 3 estudiantes de diseño industrial debían crear una solución para dos nuevos productos industriales, resolviendo uno de los problemas cara a cara y el otro a distancia conectándose a través de tecnologías (Mulet et al, 2012). Los dos problemas de diseño eran:

- Problema 1: diseñar un dispositivo doméstico para pintar las uñas de las manos.
- Problema 2: diseñar un dispositivo doméstico para extraer la espina central de pescados pequeños y medianos.

Para el trabajo en equipos presenciales los grupos de diseño fueron conducidos a una sala común, que disponía de una mesa grande para el trabajo en equipo junto con material de dibujo necesario para elaborar bocetos y diseños. Para el trabajo en equipos virtuales, cada integrante del grupo de diseño fue ubicado en una sala separada que contaba con un

ordenador conectado a la red. La herramienta de dibujo colaborativo seleccionada es la que proporciona Google DOCS, ya que la sencillez de la herramienta y su interface intuitivo la convierten en idónea para una rápida familiarización con la misma. Del mismo modo, el gran parecido con la aplicación “Paint” de Windows dejaba prever que los diseñadores ya conocieran de antemano bastantes aspectos de la misma. Así, la herramienta de dibujo proporcionaba un espacio de trabajo común con las mismas capacidades de dibujo (líneas, colores, grosores, textos...) que pudiera tener el equipo de trabajo presencial, y disponía también de un chat para que sus participantes puedan comunicarse eficazmente entre ellos. Para igualar aún más las condiciones de trabajo, los equipos informáticos disponían de tabletas flexibles con lápiz electrónico, con las que podían dibujar a mano alzada en el ordenador. Antes del inicio del experimento, todos los participantes contaron con 30 minutos para familiarizarse con las herramientas.

Tabla 1. Modelo de análisis de interacción de foros y chat (Cataldi, 2005)

Categoría	Subcategoría
Estudiante-estudiante	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitan aclaraciones • Clarifican aspecto a otro estudiante • Valoran los resultados de otros compañeros • Ayudan a la gestión • Aportan bibliografía • Piden/dan información
Estudiante-docente	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionan • Solicitan aclaraciones del contenido
Estudiante-contenido	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitan aclaraciones • Clarifican/explican • Definen • Responden
Estudiante-medio	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntan algún aspecto del funcionamiento del sistema • Informan respecto del sistema • Sugieren formas de gestionar el sistema
Docente-estudiante	<ul style="list-style-type: none"> • Exploran las percepciones y las concepciones de los estudiantes • Clarifican facilitando la comprensión de los estudiantes • Proponen nuevos problemas y actividades • Orientan sobre la bibliografía • Gestionan
Docente-docente	<ul style="list-style-type: none"> • Acuerdan
Docente-medio	<ul style="list-style-type: none"> • Explican sobre cómo se utiliza el sistema • Informan
Docente-contenido	<ul style="list-style-type: none"> • Organizan • Intervienen, gestionan y dan por finalizada la actividad • Imparten actividades

El siguiente paso ha consistido en elegir un caso de diseño creativo cara a cara y un caso de diseño mediante equipo distribuido para seguidamente extraer las transcripciones de los protocolos de diseño con la finalidad de registrar toda la información y analizarla mediante un sistema de codificación. El método seleccionado para analizar la interacción durante el proceso de diseño está basado en el modelo de análisis de interacción de foros y chat

(Cataldi, 2005; Cataldi & Cabero, 2006) y está formado por las categorías que se indican en la Tabla 1.

Partiendo de este modelo, se discute qué categorías serían aplicables al análisis de la interacción del grupo de diseño y se analiza cómo adaptar dichas categorías. Así, en este caso, la interacción con el docente no ha tenido lugar, por lo que dichas categorías no serían de aplicación. Por otra parte, donde en el modelo de Cataldi se menciona al estudiante, en este análisis se haría referencia al diseñador, escogiendo así tres grandes categorías: diseñador-diseñador; diseñador-contenido y diseñador-recursos, ésta última que haría referencia a cuestiones relacionadas con el uso de las herramientas disponibles (Tabla 2).

Tabla 2. Categorías de clasificación del tipo de interacción

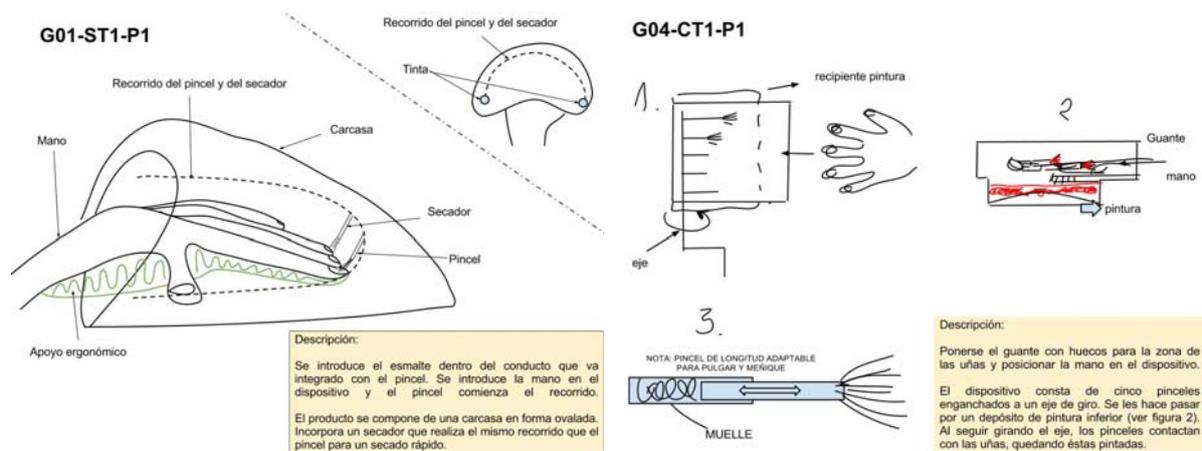
Categoría	Subcategoría	Descripción
Diseñador-diseñador	DD1. <i>Amenizar el ambiente de trabajo</i>	Expresión de bromas, comentarios ingeniosos, graciosos y amenos relacionados con la tarea de diseño de un dispositivo y utilizados para favorecer el ambiente de trabajo
	DD2. <i>Distracción de la tarea</i>	Preguntar o hacer comentarios sobre temas irrelevantes y no relacionados con la tarea de diseño de un dispositivo
Diseñador-contenido	DC1 <i>Generación de ideas</i>	Aportación de una idea, propia o sugerida por otros con anterioridad, sobre el dispositivo a crear.
	DC2 <i>Desarrollo de la idea</i>	Desarrollar una idea. Se incluye el uso de ejemplos, dibujos y/o gestos, así como definir conceptos que ayuden a la comprensión de la idea.
	DC3 <i>Pregunta/respuesta</i>	Se incluye tanto la realización de preguntas y/o solicitud de aclaraciones como las respuestas a las mismas, así como terminar la frase de otro compañero. Todo ello siempre que esté referido al dispositivo a diseñar.
	DC4 <i>Análisis/Comprensión</i>	Comentarios e interpretaciones relativos a las instrucciones y requisitos para analizar, definir, comprender y/o acotar la tarea.
Diseñador-recursos del experimento	DR1 <i>Herramientas proporcionadas</i>	Expresión de comentarios, preguntas y/o respuestas acerca del material disponible en cada momento para la realización del diseño del dispositivo (programa interfaz o material escolar).
	DR2 <i>Tiempo disponible</i>	Realizar preguntas, respuestas o comentarios relativos al tiempo disponible para finalizar el diseño del dispositivo.

3. Análisis de resultados

3.1. Análisis de la aplicabilidad

Una vez definidas las categorías se interacción se ha procedido al análisis del protocolo de diseño de un grupo que trabajó sin tecnologías y un grupo que trabajó con tecnologías. Los dos casos escogidos para analizar la idoneidad del sistema de categorización se corresponden con el problema de diseñar un pintaúñas, para el cual han obtenido las soluciones que se presentan en la Figura 1.

Figura 1. Soluciones de los analizadas para el problema 1, donde ST (sin tecnología) y CT (con tecnología)



Las Tablas 3 y 4 contienen un extracto de los protocolos junto con la categoría de interacción. La primera columna indica el instante de tiempo en el que se produce una interacción, mientras que las columnas A, B y C se corresponden con cada uno de los tres alumnos que conforman el equipo de diseño. En el caso de uso de tecnologías se ha añadido una columna de comentarios aclaratorios sobre acciones que realizan los participantes que pueden ayudar a entender el progreso del trabajo realizado y las formas de interacción. Las últimas columnas de dichas Tablas 3 y 4 contienen la categorización identificada por dos analistas, que forman parte del equipo investigador. De la experiencia de categorización empleada se deduce que para cada una de las interacciones del experimento realizado es posible identificar al menos una de las categorías del método escogido.

En algunos casos, hay más de un tipo de interacción implícito en la acción realizada durante el proceso de diseño. En estos casos, se ha decidido hacer una doble o hasta una triple categorización, ya que hay ocasiones en que el contenido que se comunica supone más de una subcategoría, como por ejemplo, cuando el alumno B en la Tabla 4 indica "Y que cuando metas la mano sea una especie de "guante" que solo pueda pintar las uñas el aparato. Así no te manchas", que es al mismo tiempo una generación de ideas (DC1) y el desarrollo de dicha idea (DC2). Esto ocurre porque el método de clasificación no dispone de un criterio para separar los ítems de la interacción, por lo que cada intervención es considerada un elemento de la interacción independientemente de lo que dure. Así es habitual que cuando un diseñador indica una idea, al mismo tiempo la desarrolle o pregunte algo sobre ella, etc. Así, si un ítem se corresponde con más de una categoría, en el cómputo final, se sumarán todas las categorías identificadas.

3.2. Análisis de consistencia

Si bien en ocasiones los analistas han manifestado dudas a la hora de escoger categoría, ello ha sucedido en ocasiones puntuales, y casi en todas ellas se debía a que se necesitaría conocer la intención última del diseñador para despejar dudas.

Para asegurar que la clasificación escogida es consistente, se procederá a realizar la clasificación por dos analistas de forma independiente y a comparar cuántas coincidencias hay entre los dos, utilizando para ello el acuerdo porcentual calculado como se indica en la ecuación (1).

$$AC (\%) = 2M / (N1+N2) \cdot 100 \quad (1)$$

Donde,

AC = acuerdo porcentual

M = número de decisiones de categorización en que coinciden los dos analistas

N1= número de decisiones de codificación del evaluador 1

N2= número de decisiones de codificación del evaluador 2

Cuando el acuerdo porcentual es igual o superior al 80%, se considera que hay una buena fiabilidad del análisis.

Como puede observarse en la Tabla 5, el acuerdo porcentual entre la clasificación en categorías por parte de los dos analistas es siempre superior al 80%, valor considerado por diversos autores (Riffe, Lacy & Fico, 1998) lo que indica que la técnica es adecuada desde el punto de vista de la consistencia.

De la Tabla 5 también se deduce que el número de interacciones es muchísimo más elevado en el caso en el que el grupo ha trabajado cara a cara, por lo que se confirma que la tecnología aplicada en este caso ha entorpecido la comunicación entre los miembros del grupo. Sería por tanto necesario determinar si efectivamente las diferencias entre el grado de comunicación pueden ser causa, entre otros factores, de las diferencias en el grado de novedad de los resultados obtenidos. No obstante, también es relevante que pese a tener un número de interacciones tan distinto, los equipos de diseño han podido realizar la tarea encomendada con ambos modos de trabajo (cara a cara y virtual con chat y documentos compartidos).

La tabla 6 resume el porcentaje de interacciones de cada una de las categorías, donde se puede apreciar que casi todas. También se observa que casi todas las interacciones son entre un diseñador y el contenido del problema de diseño, predominando en ambos casos las subcategorías de desarrollo de ideas y de pregunta-respuestas. Como era de esperar, en el grupo cara a cara hay un mayor porcentaje de interacciones entre diseñador y diseñador.

Tabla 3. Extracto de protocolo grupo sin tecnologías y análisis de categorías de interacción

TIEMPO	ALUMNO A	ALUMNO B	ALUMNO C	ANALISTA 1	ANALISTA 2
00:03:40			¿Queréis que hagamos agujeritos aquí para introducir de esmalte? porque ¿por dónde metemos el esmalte?	DC3 DC1	DC3
00:03:46		Por arriba, que haya algo tipo lo de secar. El ...		DC3	DC3
00:03:52	Es que podría ser que el aparato tuviera una doble capa... ¿sabes? y por arriba se metiera el esmalte líquido... lo que no sé es si solidificaría o no porque yo no sé cómo es de densidad eso			DC1 DC2	DC1 DC2
00:04:06	Lo que quiero decir que se metiera el esmalte líquido y entonces luego el agujerito donde tienes tú la uña y que "hi haguere" una chapita que se "obriera" ¿sabes lo que quiero decirte? Con agujeritos pero todos los agujeritos "tapaos"; entonces, cuando tú tienes el tamaño de uña aquí, pues todos los otros están "tapaos y sólo se abre este"	Da igual		DC1 DC2	DC1 DC2
00:04:08					
00:04:26			Sí	DC3	DC3
00:04:28			¿no?	DC3	DC3
00:04:29			Por lo menos así no te manchas toda la mano	DC3	DC2
00:06:29			ahhh ya		

Tabla 4. Extracto de protocolo grupo con tecnologías y análisis de categorías de interacción

TIEMPO	A (Mi)	coment B (Creaticalu 1)	coment C (Creaticalu 2)	Analista 1	Analista 2
00:01:24	Estaba probando...No se, lo lógico parece hacer algún eje con pinceles que gire con una manivela, ¿no? ¿Tu qué opinas?			DC3 DC1 DC3	DC1 DC2 DC3
00:02:12		Si, me parece bien.		DC3	DC3
02:23:00	"Mareee"...en que follon me han metido... ¿Esto del dibujo es común, no?			DC3	DC3
00:02:35			Hola. ¿Quién es quién? Ah vale, os sale "mi"		
00:03:07	Si...				
00:03:10		Y que cuando metas la mano sea una especie de "guante" que solo pueda pintar las uñas el aparato. Así no te manchas.		DC1 DC2	DC1 DC2
00:03:22	Buena idea.				
00:03:27		"guante"			
			B, dibuja.		
00:04:09	Metes la mano como en un guante sin puntas y que "algo" rotatorio activado manualmente las pinte, ¿no?			DC1 DC2	DC1 DC2
00:04:32		A, dibuja Si, si, perfecto. y señala pantalla.			
00:05:07			No lo entiendo muy bien! Voy a releer que he llegado tarde y esto es un lío.	DC3	

Tabla 5. Acuerdo porcentual de coincidencia en las categorías

Categorías en grupo sin tecnologías					Categorías en grupo con tecnologías				
Categoría	M	N1	N2	Ac %	Categoría	M	N1	N2	Ac%
DD1	35	43	39	85%	DD1	5	6	5	91%
DD2	39	46	44	87%	DD2	0	0	0	
DC1	33	44	35	84%	DC1	20	20	21	98%
DC2	171	197	195	87%	DC2	34	34	41	91%
DC3	146	185	171	82%	DC3	40	43	48	88%
DC4	9	11	9	90%	DC4	3	3	3	100%
DR1	7	10	7	82%	DR1	0	0	0	
DR2	5	5	6	91%	DR2	0	0	0	

Tabla 6. Porcentaje de cada categoría de interacción en el caso de equipos cara a cara y virtuales

Categoría	% sin tecnologías	% con tecnologías
DD1	7,8%	4,9%
DD2	8,6%	0,0%
DC1	7,5%	18,3%
DC2	37,4%	33,5%
DC3	34,0%	40,6%
DC4	1,9%	2,7%
DR1	1,6%	0,0%
DR2	1,1%	0,0%

4. Conclusiones

Del análisis realizado se deduce que la técnica aplicada es adecuada para comparar el grado de interacción durante el proceso de generación de ideas entre los miembros de un equipo con las dos formas de trabajo: presencial y virtual, ya que todas las intervenciones se han podido clasificar según las categorías definidas y el nivel de coincidencia del análisis supera el 80%.

Una de las limitaciones del sistema de codificación empleado es que no establece un criterio para separar una intervención en varios elementos de interacción, por lo que en ocasiones es difícil decidir si una intervención conlleva una sola categoría o más de una, ya que por ejemplo el diseñador puede hacer una pregunta y un comentario para comprender mejor una propuesta idea en una misma intervención. En todo caso, dado que el acuerdo porcentual ha sido muy elevado, se concluye que esta limitación no afecta demasiado al propósito del análisis.

Además, el uso del chat limita el tiempo disponible para interactuar, ya que escribir supone más tiempo que hablar, lo que resulta en un número de interacciones mucho mayor en el caso de trabajar cara a cara.

Si bien con el análisis de un solo caso queda patente que hay grandes diferencias de nivel de interacción entre los diseñadores, es necesario aplicar la técnica descrita a la totalidad de los casos del experimento y analizar la posible relación entre el grado de interacción y los resultados obtenidos.

Agradecimientos

Este proyecto ha sido posible gracias al proyecto P11B2010-51, ESTIMULACION Y EVALUACION DE LA CREATIVIDAD EN EL DISEÑO DE PRODUCTOS EN EQUIPOS DE DISEÑO DISTRIBUIDOS, financiado por la Universitat Jaume I.

Referencias

- Cataldi, Z. (2005). El aporte de la tecnología informática al aprendizaje basado en problemas usando modelos de trabajo interactivo. *Tesis Doctoral. Facultad de Educación. Departamento de Teoría e Historia de la Educación*. Sevilla.
- Cataldi, Z; Cabero J. (2006). Los aportes de la tecnología informática al aprendizaje grupal interactivo: la resolución de problemas a través de foros de discusión y de chat. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Comunicación*, 27, 115-130.
- Mulet E, Chulvi V, García-García C, Felip F, Galán J. (2012) Propuesta experimental para analizar el efecto de las tecnologías de la información en la creatividad durante el diseño colaborativo. *16th Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos*. Valencia.
- Ocker, R. J., & Fjermestad, J. (2008). Communication differences in virtual design teams: findings from a multi-method analysis of high and low performing experimental teams. *ACM SIGMIS Database for Advances in Information Systems* 39(1), 51-67
- Riffe, D., Lacy, S., & Fico, F. G. (1998). *Analyzing Media Messages: Using quantitative content analysis in research*. Mahwah, NJ.: Lawrence Erlbaum.
- Rivera, J., Vidal, R., Chulvi, V., & Lloveras, J. (2010). La transmisión visual de la información como estímulo cognitivo de los procesos creativos. *Anales de psicología*, 26(2), 226-237
- Rourke, L. Anderson, T. Garrison D.R., & Archer, W. (2005). Cuestiones metodológicas relativas al análisis de contenidos de las transcripciones de clases por ordenador. En Garrison, D.R & Anderson, T. *El e-learning en el siglo xxi: Investigación y práctica*, 175-202. Octaedro, Barcelona