

# 15

---

## *Mapeo Conceptual en Virtual Entornos de colaboración*

Brian M. Moon, Jeffery T. Hansberger y Austin Tate

### ÍNDICE

Introducción .....	293
Diseño del VCE .....	294
El conjunto de herramientas VCE .....	295
Colaboración .....	295
Visualización .....	298
Mapas conceptuales en Second Life .....	298
VCE Experimentación .....	302
Experimento 1 .....	302
Experimento 2 Participantes y capacidades .....	303
Tareas experimentales .....	303
Usos propuestos de los mapas conceptuales .....	304
Usos reales de los mapas conceptuales .....	307
Observaciones .....	313
Capacidades futuras .....	314
Referencias .....	316

---

### INTRODUCCIÓN

Las situaciones de respuesta a crisis requieren la colaboración entre muchas organizaciones diferentes con diferentes antecedentes, capacitación, procedimientos y objetivos. De hecho, la naturaleza abrumadora de tales eventos exige una respuesta diversificada que aborde la multitud de efectos en cascada. Los desafíos asociados con la colaboración durante situaciones de crisis se ven agravados por la naturaleza distribuida de las organizaciones de apoyo (en la mayoría de los casos, una sola

líder u oficina no está designado para integrar y promover participantes de organizaciones militares, gubernamentales y no gubernamentales). Por lo tanto, organizaciones dispares a menudo planifican y ejecutan planes dispares. Como resultado, se pierden oportunidades para aprovechar la experiencia y los recursos en todas las organizaciones, y la respuesta a la crisis puede parecer tan caótica como la crisis misma.

En busca de medios más efectivos y eficientes para facilitar la respuesta a las crisis, la Dirección de Ingeniería e Investigación Humana (ARL HRED) del Laboratorio de Investigación del Ejército de EE. UU., bajo la dirección de uno de los autores de este capítulo (Hansberger), lanzó en 2009 un programa para diseñar y evaluar un entorno de colaboración (VCE) para apoyar una comunidad de interés de respuesta a crisis durante las actividades de planificación de acciones de crisis. El objetivo final del programa era demostrar el valor potencial de un VCE para abordar los desafíos de la planificación distribuida de respuesta a crisis. En términos más generales, el programa buscó descubrir implicaciones para cualquier actividad colaborativa distribuida.

Entre los conceptos de diseño propuestos estuvo el uso de Mapas Conceptuales en el contexto del VCE. Específicamente, Concept Mapping se propuso como un enfoque para habilitar el proceso de planificación, y CmapTools se propuso como uno de varios juegos de herramientas de software para la integración en el VCE.

Este capítulo proporciona una descripción general del papel de los mapas conceptuales y CmapTools en el VCE, con miras a resaltar los beneficios y desafíos descubiertos durante un programa de experimentación. Al hacerlo, buscamos sugerir las condiciones límite para el uso exitoso de los mapas conceptuales en entornos de colaboración virtual y, lo que es más importante, sugerir una hoja de ruta para ampliar los límites en el futuro. A medida que estos entornos continúan creciendo, confiamos en que los beneficios de los mapas conceptuales pueden extenderse al mundo virtual, tan fructíferamente como lo han hecho en el mundo físico.

## DISEÑO DEL VCE

Además de ARL HRED, los desarrolladores de VCE incluyeron la Universidad de Edimburgo, la Universidad de Virginia, la Universidad Carnegie Mellon y Perigean Technologies LLC. Juntos, el equipo creó el diseño de un enfoque general para la respuesta a la crisis, es decir, tecnologías de la información,

*Mapeo de Conceptos en Entornos Virtuales de Colaboración • 295*  
protocolos y estrategias para respaldar la planificación en una comunidad de interés distribuida, centrada en un VCE.

El diseño del VCE se guió a través de un análisis de trabajo cognitivo (CWA) ( Lintern , 2009; Vincente, 1999) para colaboración distribuida. Un CWA consta de múltiples fases que analizan sistemáticamente las limitaciones entre tareas de trabajo, colaboradores/compañeros, organizaciones y actividades. Un CWA generalmente se enfoca en cómo se puede hacer el trabajo, en comparación con otros tipos de análisis de tareas que se enfocan en cómo se debe hacer el trabajo en un conjunto limitado de situaciones, lo que puede disminuir la flexibilidad y la capacidad de adaptación del sistema sociotécnico. El CWA identificó las funciones críticas para facilitar la colaboración distribuida y nos permitió seleccionar la tecnología adecuada para respaldar esas funciones ( Pinelle , Gutwin y Greenberg, 2003).

También guió el diseño, presentación y estructura de la información y los procesos en los tres componentes principales del VCE.

El VCE consta principalmente de herramientas de colaboración y visualización, y un protocolo de colaboración destinado a guiar las actividades de colaboración distribuidas entre las herramientas y el conjunto diverso de organizaciones que normalmente participan en la respuesta a una crisis. El protocolo de colaboración está ligado al modelo de colaboración de Tuckman (1965) "Forming, Storming, Norming, and Performing" y cómo los individuos se comunican y colaboran a través de las redes sociales (Cross y Parker, 2004). Aborda algunas de las capacidades y desafíos únicos de la colaboración distribuida dentro de un entorno virtual, como la presencia virtual y la confianza, la planificación asíncrona y el conocimiento de la actividad virtual. La siguiente sección describe el conjunto de herramientas de VCE.

## **EL CONJUNTO DE HERRAMIENTAS VCE**

Las herramientas de colaboración y las herramientas de visualización previstas para VCE estaban destinadas a admitir una serie de funciones para la colaboración distribuida.

### **Colaboración**

Las herramientas de colaboración consisten en un portal web colaborativo de herramientas Web 2.0 y un espacio de colaboración virtual en 3D. Todas las herramientas fueron seleccionadas para

apoyar las funciones clave identificadas en el CWA, y su naturaleza de código abierto o acceso abierto para que sean accesibles y estén disponibles para la amplia gama de organizaciones que conforman la comunidad de respuesta a crisis. La naturaleza de código abierto/acceso también nos permite la integración de capacidades nuevas o mejores a medida que se desarrolla y pone a disposición nueva tecnología. Algunos ejemplos son una combinación de capacidades de redes sociales para el conocimiento de equipos y actividades , microblogging para la transmisión de mensajes hacia y desde los usuarios en dispositivos móviles y colaboración en conocimiento compartido y persistente a través de wikis.

El Entorno de Colaboración Virtual Abierto ([OpenVCE.net](#)) ha sido creado como el medio para apoyar a la comunidad de interés en sus actividades. Consiste en lo siguiente:

- Un portal de la comunidad (CP) basado en la web para la colaboración asíncrona , la comunicación y para crear y compartir activos y recursos. Después de un poco de experimentación y discusión, se utiliza para este elemento un sistema basado en Drupal aumentado con una variedad de módulos y con la adición de MediaWiki .
- Un espacio 3D de mundo virtual para admitir una variedad de tipos de reuniones, eventos, sesiones de capacitación y posiblemente misiones reales. Second LifeTM y los entornos OpenSim se utilizan para este elemento. El espacio 3D representa una gama de espacios de colaboración para facilitar las reuniones con comunicación de audio y texto que permite espacios de reunión más pequeños para 5 a 25 personas y auditorios más grandes para 100 a 400 personas, presentaciones o transmisión de video en vivo a una audiencia distribuida e intercambio de información. a través de un pabellón de exposiciones y otros espacios virtuales.
- Un conjunto asociado de procedimientos operativos estándar (SOP) para la colaboración virtual guía el uso de las instalaciones.

Una teoría de larga data que se ocupa de los medios de comunicación es la teoría de la presencia social (Short, Williams y Christie, 1976). Esta teoría describe los medios a lo largo de un continuo de presencia social que proporciona un rango de conciencia de las personas involucradas en la comunicación. La comunicación es más eficaz cuando el nivel de participación interpersonal coincide con el medio de comunicación que se utiliza. Por ejemplo, las interacciones cara a cara tienen el mayor nivel de presencia social, mientras que las comunicaciones basadas en texto tienen el menor. Las actividades de colaboración dinámicas y complejas involucradas en la respuesta y planificación de crisis requieren un moderado a alto

*Mapeo de Conceptos en Entornos Virtuales de Colaboración* • 297  
nivel de interacciones interpersonales, particularmente cuando se trata de diferentes organizaciones. El uso de entornos virtuales y avatares (representaciones informáticas de formas humanas) ha mostrado mayores niveles de presencia social que el chat de texto y la audioconferencia (p. ej., Sallnas , 2005).

El VCE está destinado a respaldar los niveles más altos de presencia social a través de sus espacios virtuales en 3D como el "I-Room" (Tate, Potter y Dalton, 2009; Tate et al., 2010). Un I-Room puede brindar soporte para reuniones de negocios formales, tutoriales, reuniones de proyectos, grupos de discusión e interacciones ad-hoc. El I-Room se puede utilizar para organizar y presentar información preexistente, así como para mostrar fuentes de información en tiempo real de otros sistemas, como redes de sensores y servicios web. También se puede utilizar para comunicarse con los participantes, facilitar las interacciones, registrar y ejecutar las decisiones tomadas durante la colaboración.

El uso del concepto I-Room dentro de los mundos virtuales brinda a los colaboradores una base intuitiva en un espacio 3D persistente en el que aparecen representaciones de los participantes (sus "avatares") y los artefactos y recursos que rodean la colaboración se pueden presentar de manera efectiva. La Figura 15.1 muestra el I-Room y los avatares actuales.



**FIGURA 15.1**

Espacio 3D del mundo virtual: I-Room.

© 2011 por Taylor & Francis Group, LLC

## **298 • Visualización de mapas conceptuales aplicados**

El uso de los Mapas Conceptuales fue, principalmente, como una técnica de visualización para brindar una perspectiva centralizada del plan emergente sin imponer la centralización del proceso de desarrollo. La inspiración para tal uso provino del trabajo previo de Hoffman y Shattuck (2006), quienes demostraron el potencial para mejorar el proceso básico para crear, compartir y usar órdenes operativas y planes operativos para operaciones militares. La figura 15.2 muestra la visión que demostraron: un orden operativo basado en un mapa conceptual.

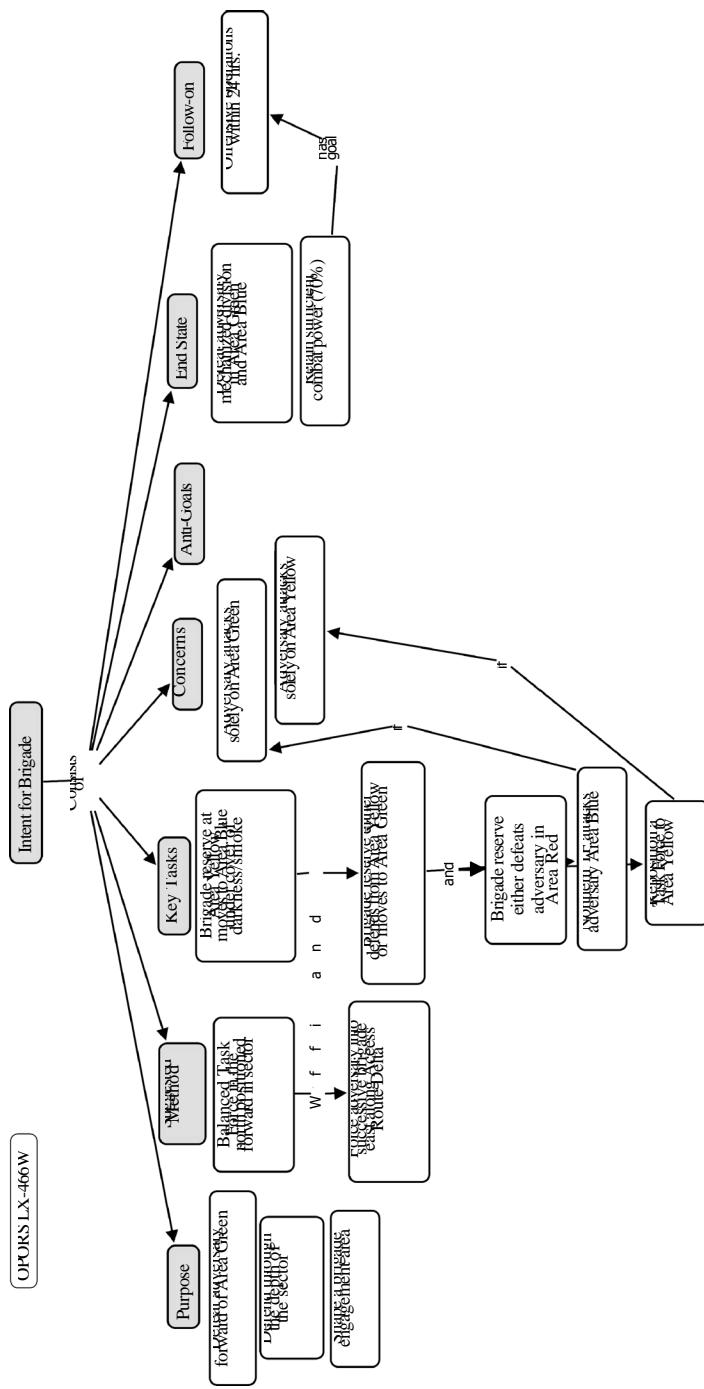
En experimentos con el ejército de los EE. UU., Hoffman y Shattuck encontraron beneficios en la comprensión y la eficiencia para la transferencia de información cuando las órdenes operativas tradicionales de cinco párrafos (OPORD) se representaban como mapas conceptuales y se vinculaban a otros mapas conceptuales más detallados que se expandían en el orden general. También descubrieron resistencia a la idea de reformular un formato profundamente arraigado en la cultura militar. Para mitigar esta resistencia, desarrollaron plantillas que mencionan los componentes esenciales del OPORD que los planificadores podrían completar.

Otro trabajo anterior también sugirió el beneficio potencial de usar mapas conceptuales durante la planificación. Fourie y van der Westhuizen (2008), al explorar a través de la experimentación el valor y el uso de los mapas conceptuales en el proceso de alineación de la intención estratégica de un negocio, encontraron que los mapas conceptuales son “una herramienta valiosa en la alineación de la estrategia comercial al representando la intención estratégica, la alineación y la desalineación entre los conceptos identificados por los diferentes niveles jerárquicos de la organización. Los mapas conceptuales pueden representar visualmente la naturaleza compleja y abstracta de la estrategia comercial, lo que facilita la planificación, la descripción, la definición, la elaboración, la comunicación , la implementación y la medición . ure .”

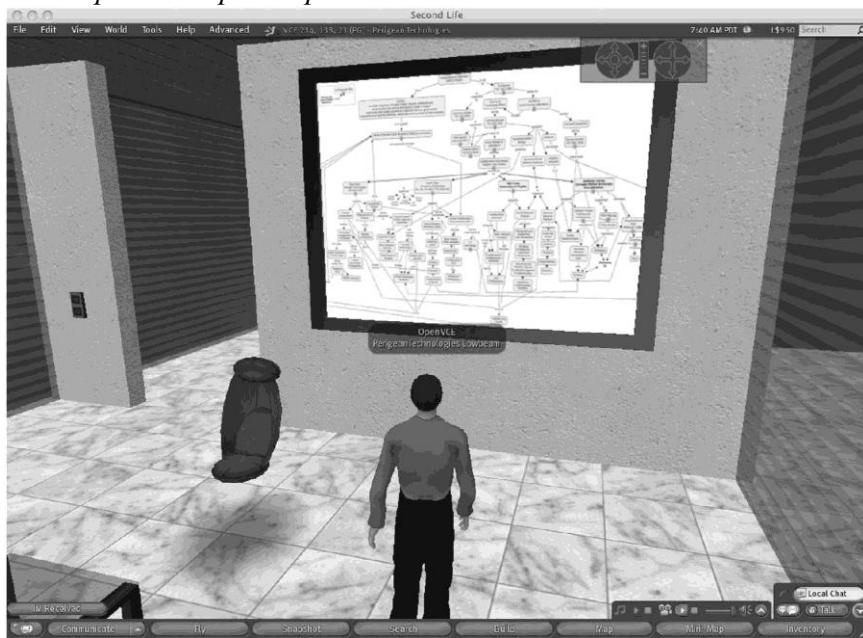
Entonces, la visión para el conjunto de herramientas integradas era integrar el uso de CmapTools en el entorno de colaboración virtual para aprovechar los beneficios potenciales de ambos simultáneamente. La siguiente sección analiza el resultado de la integración.

### **MAPAS CONCEPTUALES EN SECOND LIFE**

La figura 15.3 muestra la implementación más básica de la integración: la “proyección” de mapas conceptuales en un espacio virtual dentro de Second Life. Este



**FIGURE 15.2**  
Concept Map-based operational order.

**FIGURA 15.3**

Proyección de mapas conceptuales en Second Life.

espacio particular fue la oficina virtual de Perigean Technologies LLC, creada por la Universidad de Edimburgo. El mapa conceptual proyectado en la pared del espacio representaba todo el programa VCE, y el mapa conceptual está siendo visto por “PerigeanTechnologiesLowbeam”, uno de los avatares de los autores (Moon) en Second Life.

La proyección se facilita a través de un reproductor multimedia en Second Life, que incluye la capacidad de mostrar imágenes, mostrar un sitio web, ejecutar presentaciones de diapositivas y reproducir archivos multimedia (por ejemplo, películas y audio). Existen varios enfoques para proyectar un mapa conceptual en el reproductor multimedia. El mapa conceptual se puede cargar como una imagen o se puede mostrar en .html cargando una URL (servido desde un CMapServer), o se puede mostrar como una ventana desde la computadora de un Concept Mapper usando un software de pantalla compartida (en nuestro trabajo, usamos Desktop Presenter y Wirecast de Telestream , Inc.). (Esta implementación básica planteó una serie de condiciones límite clave para la integración de CmapTools en Second Life). Proyectar mapas conceptuales estáticos introdujo una serie de desafíos. Primero, el tamaño de la pantalla del reproductor multimedia en Second Life es fijo. En segundo lugar, el campo de visión en Second Life se puede ajustar para cada avatar mediante el uso de varios ángulos de cámara. Estos dos factores requerían prueba y error.

experimentación con el tamaño y el alcance adecuados de los mapas conceptuales, es decir, queríamos proporcionar mapas conceptuales robustos, pero también asegurarnos de que fueran visibles con poco esfuerzo por parte de los avatares. El mapa conceptual de la figura 15.3, aunque robusto, requirió un esfuerzo significativo con los ajustes de la cámara por parte del avatar para revisarlo. En muchos casos, los mapas conceptuales simplemente no se podían ver debido a las interacciones de resolución con el reproductor multimedia. En la siguiente sección sobre Capacidades futuras, discutimos una nueva solución al problema del esfuerzo que Shared Media incorporó en el lanzamiento de Second Live Viewer 2. Encontrar el tamaño y el alcance adecuados de cualquier mapa conceptual probablemente siempre requerirá un poco de Prueba y error, ya que un mapeador conceptual busca el nivel correcto de información para proporcionar mientras se compensan las limitaciones del tamaño de la pantalla. Tales compensaciones, sin embargo, no se limitan al mundo virtual, como señalaron Moon y los coautores en el Capítulo 2 de este libro.

Proyectar Mapas Conceptuales dinámicos, es decir, Mapas Conceptuales que se muestran en sus etapas evolutivas, presentó otro conjunto de desafíos. En cualquier sesión colaborativa de elaboración de mapas conceptuales, es deseable permitir que todos los participantes vean y dirijan, en tiempo real, el desarrollo del mapa conceptual. De hecho, esta capacidad es la base del desarrollo de algunas de las características de colaboración en CmapTools (por ejemplo, edición simultánea). Esto se logra fácilmente en un entorno de ubicación conjunta con el uso de un proyector y una pantalla; no así en un entorno distribuido. Experimentamos con varios enfoques para hacer posible esta necesidad. Primero fue el uso de software de pantalla compartida. Si bien este enfoque funcionó en términos de permitir la proyección dinámica del mapa conceptual emergente (proyectando el mapa conceptual desde la computadora de un mapeador conceptual controlador), estaba limitado por los requisitos de seguridad para muchos de los avatares. Los cortafuegos a menudo limitan el uso de medios transmitidos en entornos de tecnología de la información gubernamentales y corporativas. ambientes \_ Un segundo enfoque consistía en proyectar la versión .html del mapa conceptual dinámico, que se habilitaba apuntando el reproductor multimedia a la URL del mapa conceptual servido por Concept MapServer . Este enfoque estaba limitado en su usabilidad debido a problemas técnicos en el almacenamiento en caché de las páginas web involucradas. La versión .html de los mapas conceptuales no se ofrece de forma dinámica. El tercer enfoque, que usamos con frecuencia, fue proporcionar la URL de los mapas conceptuales actualizados directamente a los avatares para permitirles ver las versiones HTML de los mapas conceptuales actualizados a través de un navegador web, ya sea dentro de Second Life o de forma externa. En la mayoría de los casos, proyectamos simultáneamente el mapa conceptual en el reproductor multimedia para que los avatares que miran solo el

El reproductor multimedia vio el mapa conceptual actual. Al mostrar los mapas conceptuales en un navegador web, pudimos resolver el problema del tamaño y el alcance, ya que los mapas conceptuales vistos en un navegador se pueden ver en su totalidad desplazándose vertical y horizontalmente, lo que no se puede hacer en el reproductor multimedia.

Con las lecciones aprendidas de la implementación básica, sometimos el enfoque de los mapas conceptuales en Second Life a dos experimentos destinados a evaluar todo el VCE, es decir, el protocolo, los conjuntos de herramientas y las estrategias. La siguiente sección destaca los experimentos y los posibles beneficios y desafíos que identificamos en ellos.

## **EXPERIMENTACIÓN VCE**

Se diseñaron dos experimentos para investigar los efectos que tenía el VCE en una serie de variables importantes para la colaboración, incluidos los patrones de comunicación, la confianza, la incertidumbre y el plan en sí. El Experimento 1 se centró solo en el efecto que tuvo el protocolo de colaboración en las variables dependientes mencionadas anteriormente, mientras que el Experimento 2 incluyó el VCE en su totalidad para investigar su efecto en las variables dependientes. Ambos experimentos fueron esfuerzos de planificación basados en escenarios para un brote de gripe pandémica y se realizaron de manera virtual y distribuida.

### **Experimento 1**

El experimento 1 consistió en dos pequeños equipos de respuesta a crisis distribuidos con experiencia similar que planificaron durante un período de cuatro días. El objetivo de este experimento fue investigar cómo el protocolo de colaboración afectaba la colaboración y la planificación. El grupo control, por tanto, no tuvo acceso al protocolo de colaboración y sus correspondientes formularios Web. El grupo de control usó un proceso ad-hoc para guiar sus acciones, similar a lo que se ve con los esfuerzos de colaboración entre múltiples organizaciones sin un líder predefinido. El grupo experimental usó el protocolo de colaboración para guiar sus esfuerzos de colaboración y planificación. Ambos equipos de planificación utilizaron el entorno virtual de Second Life para realizar sus reuniones y dispusieron de salas de reuniones separadas pero idénticas. Ambos equipos estaban formados por cuatro miembros, cada uno con experiencia en planificación y respuesta a crisis y emergencias, y se les presentó el mismo escenario.

## **Experimento 2 Participantes y Capacidades**

El experimento 2 consistió en dos equipos de respuesta a crisis distribuidos de tamaño moderado con experiencia similar que planificaron durante un período de cuatro días. El objetivo de este experimento fue investigar cómo el VCE en su conjunto afectó colaboración y planificación. Se pidió al grupo de control de este experimento que utilizara medios tradicionales para colaborar y comunicarse entre sus miembros distribuidos utilizando principalmente funciones de teleconferencia y correo electrónico. Al igual que el grupo de control en el Experimento 1, no recibieron un protocolo de colaboración para guiar sus esfuerzos de colaboración y planificación. El grupo experimental usó el VCE para respaldar sus esfuerzos sincrónicos y asincrónicos y el protocolo de colaboración para guiar sus interacciones. Similar al Experimento 1, todos los participantes eran voluntarios. El grupo control estuvo conformado por 9 participantes mientras que el grupo experimental estuvo conformado por 12 participantes. Ambos equipos estaban formados por expertos en dominios más o menos similares, con conocimientos sobre brotes biológicos y respuesta y planificación de crisis y emergencias.

### **Tareas Experimentales**

A los participantes del Experimento 1 se les proporcionó un escenario simulado para iniciar sus actividades. Brevemente, recibieron instrucciones sobre un brote de “gripe del reno” (que se parecía al brote de gripe porcina del mundo real), se les proporcionó una lista de 17 funciones de apoyo de emergencia (que se parecían a las funciones del mundo real de las operaciones de emergencia de Virginia (EE. UU.) Centro [VEOC]), y su función y tarea:

---

Se le asignará una de estas funciones de apoyo en apoyo de la revisión periódica del plan de respuesta a la influenza del VEOC. Otros en su equipo también serán asignados para apoyar estos roles. Para el cierre del Experimento 1, su equipo debe proporcionar un plan de respuesta a la gripe de los renos.

---

La tarea en el Experimento 1 fue deliberadamente vaga, ya que anticipamos que gran parte del esfuerzo en el Experimento 1 se centraría en familiarizarse con el VCE, no en actividades de planificación sustantivas. En el Experimento 2, la asignación de tareas fue más específica y se incrementó la urgencia de la situación:

---

## Eventos emergentes

Actualmente hay dos eventos importantes programados para finales de marzo en Hampton Roads, Virginia. La Conferencia y Exhibición Internacional de Juegos de Computadora , para la cual se esperan alrededor de 6,000 delegados y visitantes de todo el mundo, comienza el 29 de marzo. Dado el tema del evento, es probable que haya muchos jóvenes entre los delegados. La ceremonia de lanzamiento de un nuevo buque hospital, para el cual se espera personal militar de alto rango y funcionarios gubernamentales, incluida una delegación de Canadá que está considerando encargar un buque similar para su armada, está programada para el 31 de marzo.

Se ha encargado al VEOC que proporcione un plan de respuesta a la influenza para la gripe del reno. Su equipo se integrará con el VEOC. Una vez preparado, el plan se promulgará para mitigar las posibles consecuencias de los próximos - eventos internacionales. Para el cierre del Experimento 2, su equipo debe proporcionar un plan de respuesta a la influenza para la gripe del reno, abordando específicamente los eventos internacionales.

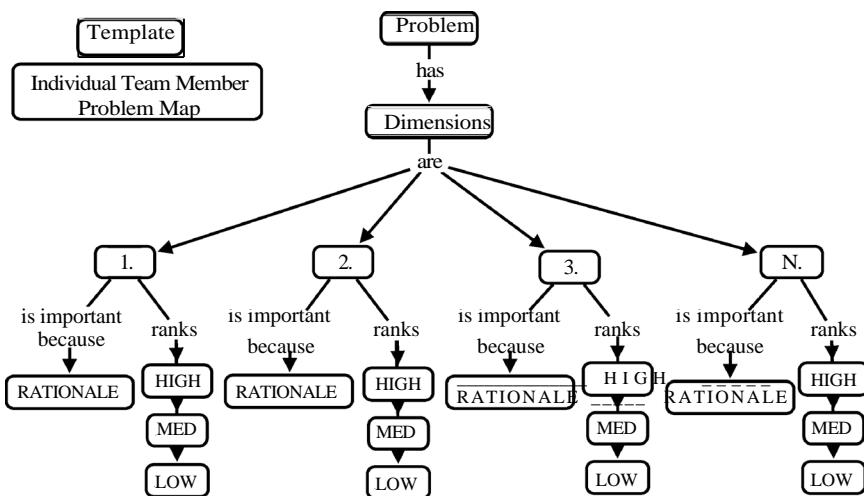
---

## Usos propuestos de los mapas conceptuales

El uso principal de los mapas conceptuales durante ambos experimentos fue para apoyar la integración de los artefactos del equipo de planificación. Por artefactos, nos referimos al contenido generado por el equipo de planificación al ejecutar sus tareas. El protocolo de colaboración requería un rol específico para dicho “Integrador: [responsable de] garantizar que los entregables de las tareas estén integrados y sean consistentes , independientemente de cómo se realicen las tareas”.

Además, el protocolo de colaboración requería actividades de planificación secuencial: articulación y combinación de las dimensiones del problema y la experiencia de los miembros del equipo, seguido de la especificación de soluciones y asignación de responsabilidad, y completando con la integración y documentación del plan completo. Para cada actividad, el protocolo recomendó plantillas para facilitar la captura de los artefactos y estimular el pensamiento en cada etapa.

Siguiendo a Hoffman y Shattuck, la integración de los detalles del plan emergente en los mapas conceptuales encajaba de forma natural con el rol de integrador. Sin embargo, hubo desafíos clave en la integración de artefactos de planificación de - actividades de planificación distribuidas entre diversos contribuyentes. Primero fue el formato de datos. Si bien un integrador ciertamente podría crear mapas conceptuales a partir de diversos formatos de datos, por ejemplo, documentos de texto, tablas y hojas de cálculo, o audio, y

**FIGURA 15.4**

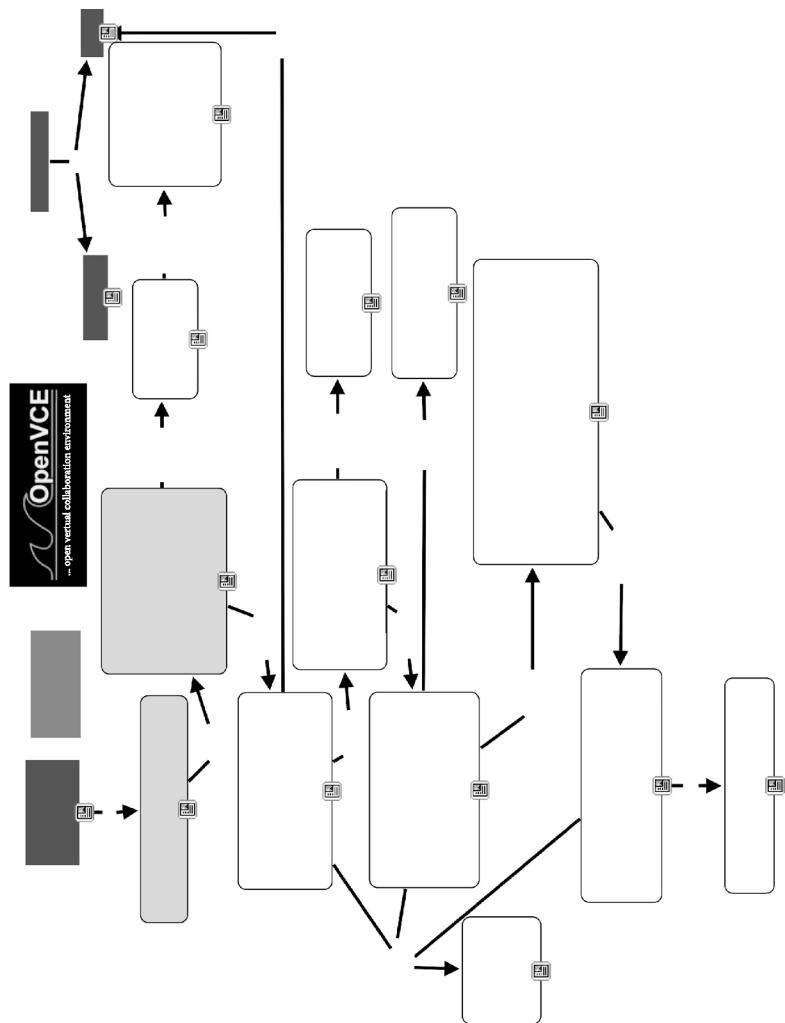
Plantilla de protocolo en formato de mapa conceptual.

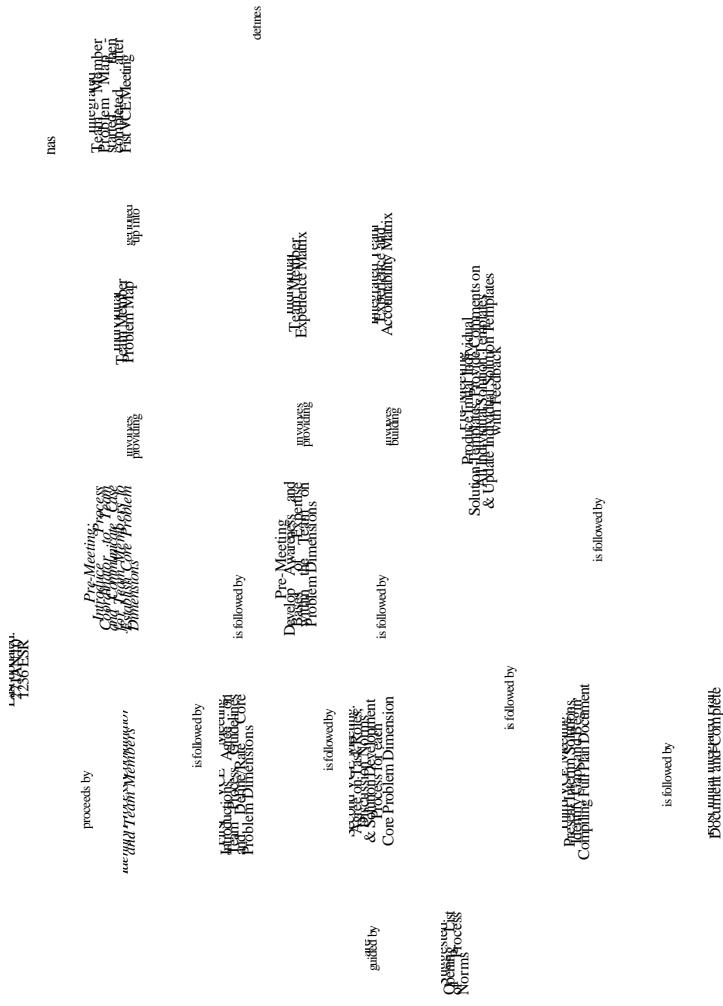
de hecho, tales formatos probablemente serían los tipos esperados de fuentes del mundo real, el protocolo de colaboración sugirió que una ruta hacia la eficiencia podría ser a través de plantillas para que los planificadores centren sus aportes . Hoffman y Shattuck también encontraron valor en las plantillas. Esto nos llevó al segundo desafío: la estructura de datos. Aquí enfrentamos las demandas contrapuestas de proporcionar una estructura de datos que (1) no requería una capacitación significativa para su uso, (2) se podía usar en todas las herramientas y (3) se prestaba a la integración con la estructura general del protocolo de colaboración . Una de las primeras sugerencias de Moon fue usar mapas conceptuales para la estructuración de datos proporcionando plantillas a los participantes, como se sugiere en la Figura 15.4.

También decidimos que una representación del protocolo de colaboración era vital para la eficiencia y eficacia de los participantes: necesitaban saber dónde estaban en el protocolo, qué habían logrado y qué les esperaba. La estructura del protocolo era principalmente lineal, pero algunas de las reglas subyacentes se aplicaban en todo el protocolo. Además, muchos pasos en el protocolo requerían entrada. Por lo tanto, la representación como un mapa conceptual en CmapTools, aunque no es un mapa conceptual estrictamente " novakiano ", ofrecía una vista única de todo el protocolo, podía complementarse con varias plantillas y otros documentos, y podía usarse para ayudar a los participantes a rastrear su lugar a lo largo de la ruta del protocolo, por ejemplo, mediante actualizaciones representadas como

fuente, cambio de color o marca de tiempo, como se muestra en la Figura 15.5.

© 2011 por Taylor & Francis Group, LLC





**FIGURE 15.5** Collaboration protocol in Concept Map format.

Sospechábamos que la ventaja de este enfoque se realizaría en la etapa de integración del protocolo, ya que todas las entradas estarían en el mismo formato y estructura. Las entradas podrían integrarse fácilmente entre los participantes , facilitado por la flexibilidad de CmapTools en la manipulación de datos, es decir, colocar, mover y fusionar conceptos, enlaces y proposiciones. Sin embargo, sabíamos que la desventaja residía en el hecho de que los participantes necesitarían cierto grado de capacitación con CmapTools, y la estructura de datos, es decir, el conjunto subyacente de conceptos, enlaces y proposiciones, puede no ser tan sólido como sea necesario para su uso. en otras herramientas de VCE.

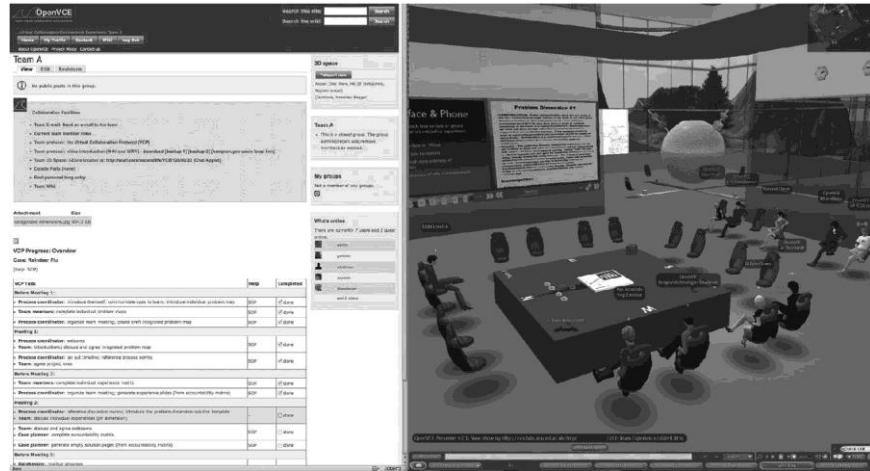
Además, cuestionamos la necesidad de flexibilidad de los Mapas Conceptuales. Debido a que el protocolo se recomendó como un proceso esencialmente lineal, que requería entradas que eran, para todos los efectos, tabulares, las ventajas claramente no superaban las desventajas. Fue más fácil proporcionar una capacidad que permitiera a los participantes moverse a través del protocolo (linealmente) e ingresar sus aportes en formatos tabulares que pudieran "enrollarse" automáticamente para ver los aportes de todo el equipo. Debido a que toda la experiencia de VCE sería nueva para la mayoría de los participantes, resistimos la tentación de mezclar herramientas y enfoques donde las ventajas no eran evidentes. El enfoque de Mapeo Conceptual propuesto fue una propuesta de todo o nada . Si los participantes iniciaron con los Mapas conceptuales, tendrían que continuar usándolos a lo largo del experimento, o correr el riesgo de reformatear significativamente sus entradas a mitad de camino.

Por lo tanto, introdujimos en ambos experimentos el uso de formularios basados en navegador para las plantillas y una lista de verificación para los pasos del protocolo. Estas capacidades fueron implementadas por el equipo de la Universidad de Edimburgo, en formularios de estilo tabular vinculados al contenido de la base de datos del portal de colaboración subyacente, que se muestra en la Figura 15.6. Debido a que estaban tan vinculados, podían proyectarse automáticamente en el espacio 3D del mundo virtual, que también se muestra en la Figura 15.6. Tenga en cuenta que los avatares en el espacio 3D están sentados alrededor de una mesa de conferencias central. El punto de vista del espacio puede ser desde el punto de vista del avatar o controlado a través de una vista de cámara. Por lo tanto, cualquier área del espacio es visible para el participante en cualquier momento.

### **Usos reales de los mapas conceptuales**

Nuestras primeras sospechas se hicieron realidad rápidamente en ambos experimentos. Si bien

las ventajas de la entrada de datos tabulares fueron evidentes cuando los participantes trabajaron en los primeros pasos, es decir, los pasos de entrada de datos individuales, pasando a

**FIGURA 15.6**

Formulario integrado de entrada de datos del mapa de problemas.

las actividades integradas del equipo pusieron de relieve las limitaciones de los formatos tabulares. Los formularios de plantilla de VCE se podían ver automáticamente en el entorno virtual, proyectados como presentaciones de diapositivas en el reproductor multimedia. En ambos experimentos, cuando los participantes comenzaron a discutir sus sugerencias individuales para las dimensiones del problema, rápidamente se dieron cuenta de que las entradas debían categorizarse y que las categorías debían priorizarse para enfocar los recursos del equipo. Los participantes visualizaron las categorías y las dieron a conocer en el entorno virtual a través de mensajes de chat y voz. Sin embargo, los formularios tabulares no proporcionaron un mecanismo fácil para capturar las categorías y agrupar las dimensiones asociadas debajo de ellas. La manipulación de los datos se convirtió en una seria limitación, lo que llevó a una confusión palpable entre los participantes.

Además, a medida que avanzaba la discusión, los aportes iniciales se transformaron. Los participantes aclararon sus declaraciones, dieron ejemplos para ilustrar sus puntos y reconsideraron sus clasificaciones de categorías originales. Dieron a conocer estas consideraciones verbalmente o a través de mensajes de chat, y rápidamente se hizo evidente que los mecanismos para capturar las consideraciones del equipo, no solo las entradas individuales, se convirtieron en el requisito principal durante la integración.

Si bien los mapas conceptuales y CmapTools se introdujeron brevemente al comienzo de cada experimento, los usos avanzados de los mapas conceptuales que nuestro equipo había previsto se perdieron en su mayoría entre los participantes y, comprensiblemente ,

entonces. Necesitaban saber qué era el VCE, cuáles eran sus roles, qué requería el escenario y quiénes eran sus compañeros de equipo, entre otras cosas. Reconociendo esto, decidimos asignar el rol de Integrador durante el primer experimento a uno de nuestro equipo (Moon), un Mapeador de Conceptos altamente experimentado. Si bien los participantes en última instancia eran responsables de integrar sus aportes, Moon apoyó el proceso al convertir, sobre la marcha durante reuniones de equipo sincrónicas, sus aportes basados en formularios en mapas conceptuales. Esta fue una tarea manual, ya que los formularios de datos no se exportaron a una estructura de datos que los mapas conceptuales pudieran importar fácilmente.

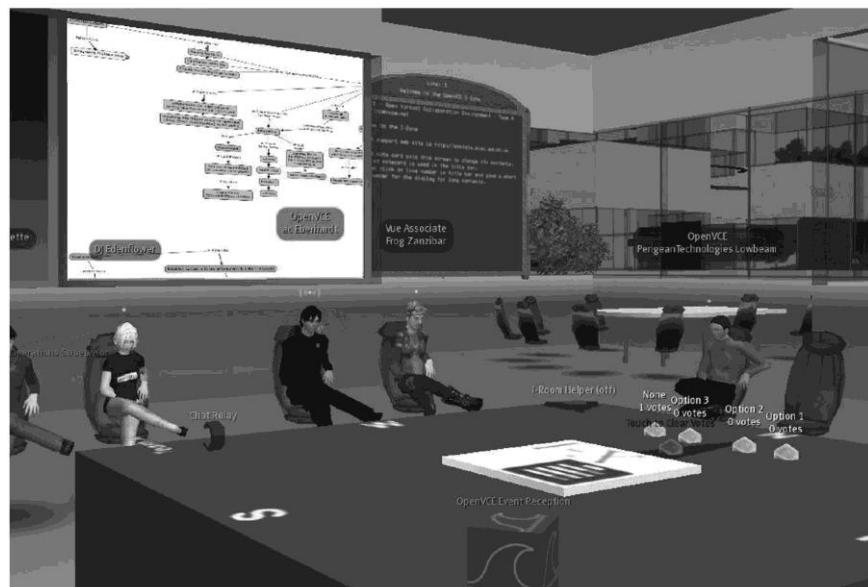
Este tipo de mapeo conceptual sobre la marcha es un ejemplo de lo que Moon et al. describir en el Capítulo 2 de este libro. En el Experimento 1, Moon inicialmente compartió los Mapas Conceptuales emergentes en privado con el Coordinador de Procesos, quien fue el principal responsable de mover al equipo a través del protocolo de colaboración. Al presentar los Mapas conceptuales a través del coordinador del proceso, los Mapas conceptuales aportaron un nivel de credibilidad que de otro modo no los habría acompañado. El Coordinador del Proceso pudo ver de inmediato el valor de los Mapas Conceptuales, que no solo representaban los aportes individuales, sino también los puntos de discusión, para incluir las categorías y su prioridad. Las diez palabras habladas y escritas del equipo se estaban convirtiendo en el plan del equipo. Una vez presentados al equipo, los mapas conceptuales se proporcionaron a través de la proyección del reproductor multimedia y la URL, para que el equipo pudiera seguir su desarrollo en el modo que deseaban. La figura 15.7 muestra un mapa conceptual (el protocolo de colaboración actualizado) proyectado en una reunión de equipo, así como la ventana de chat , que proporciona las URL. La figura 15.8 muestra un mapa conceptual en funcionamiento proyectado.

Mientras el equipo continuaba con el protocolo de colaboración, Moon continuó con el desarrollo sobre la marcha de los mapas conceptuales, manteniendo las conexiones entre el trabajo anterior, las decisiones y el estado actual del plan mediante el uso de "nodos anidados", que efectivamente "reprimió" el trabajo terminado y lo vinculó directamente a las nuevas direcciones. A lo largo del primer experimento, el equipo completó su trabajo en los formularios proporcionados y utilizó las representaciones del mapa conceptual como ayuda para visualizar el plan. La representación final del mapa conceptual del plan se muestra en la figura 15.9. Cabe destacar los vínculos cruzados entre los subconjuntos de los planes; al mostrar dónde los subconjuntos estaban relacionados o dependían de otros subconjuntos, el plan estaba verdaderamente integrado. La Figura 15.10 muestra un subconjunto del plan para una de las categorías desarrolladas: Contención. En el nivel de subconjunto, los subconjuntos se indicaron con diferentes colores, con otros subconjuntos con recursos para



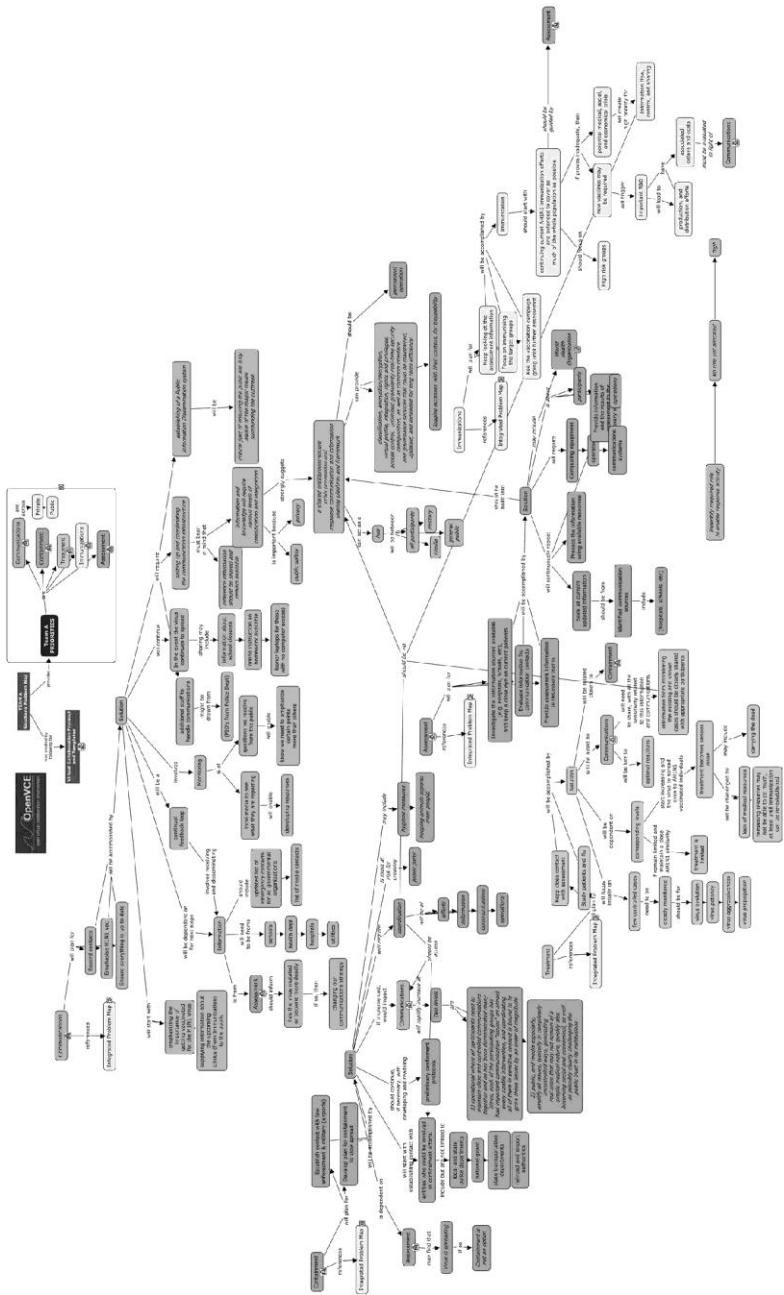
**FIGURA 15.7**

Reunión del equipo Second Life con mapas conceptuales.



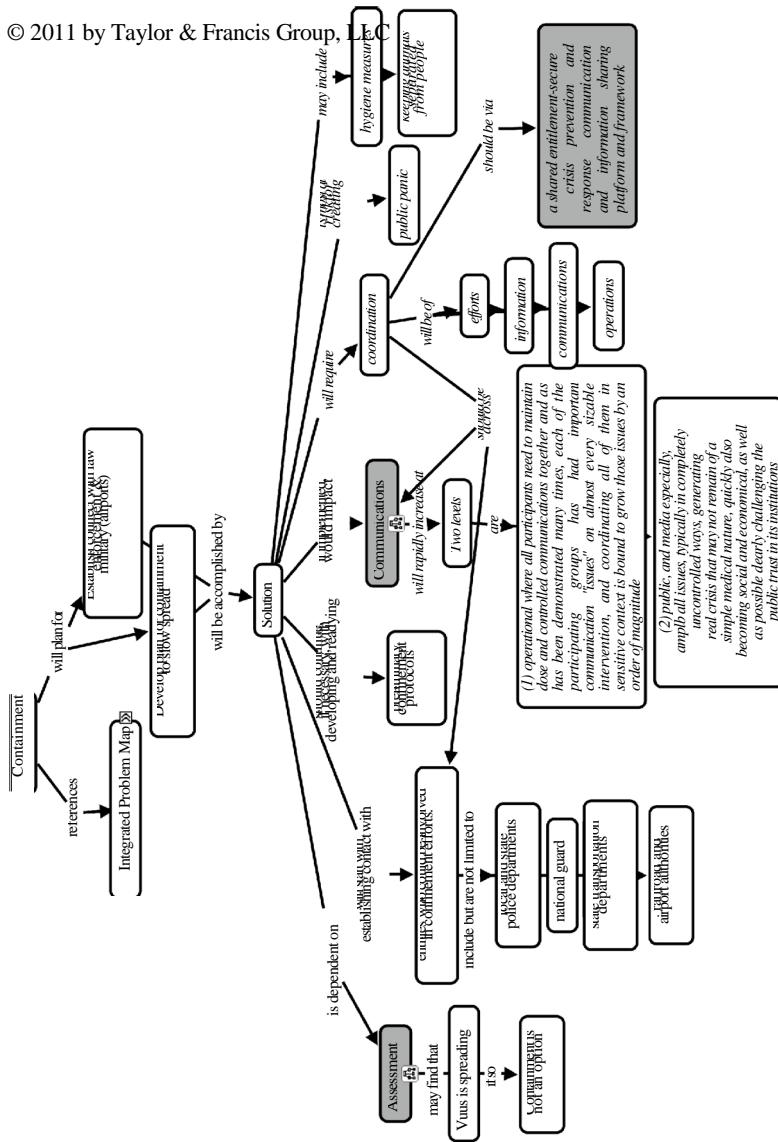
**FIGURA 15.8**

Mapa conceptual de trabajo proyectado en Second Life. © 2011 por Taylor & Francis Group, LLC



**FIGURE 15.9**  
Integrated plan.

© 2011 by Taylor & Francis Group, LLC



**FIGURE 15.10** Subplan: Containment.

el plan general. De nota adicional en este ejemplo es el uso de fuente en cursiva, que se usó para indicar datos que se capturaron en la reunión del equipo, pero que no se capturaron de otra manera en los formularios de datos.

El plan final fue redactado en un documento de texto por el coordinador del proceso , utilizando tanto las entradas de datos de los formularios tabulares como la representación del Mapa conceptual. Los Mapas Conceptuales también se incluyeron como imágenes en el documento de texto.

Durante el segundo experimento, observamos muchos de los mismos deseos en los participantes: necesidades de categorizar y priorizar, ver el panorama general y capturar la discusión e integrar nuevos datos con datos ya capturados . Y seguimos esencialmente el mismo enfoque: formularios de datos para capturar y presentar entradas iniciales, con mapas conceptuales en el 3y para ayudar en la organización, la representación general y la recopilación de datos adicionales. El coordinador del proceso, sin embargo, se mostró menos inclinado a hacer uso de los Mapas conceptuales durante las reuniones del equipo. También estábamos menos inclinados a “impulsar” el proceso de integración utilizando a Moon como integrador, en lugar de dejar el trabajo de integración para que lo realizara el equipo. El trabajo pesado de la integración fue realizado por el integrador voluntario, que eligió un formato wiki para capturar la integración y permitió que el equipo proporcionara información adicional después de la integración . Los Mapas Conceptuales se incluyeron en la wiki.

### **Observaciones**

En ambos experimentos, hicimos las siguientes observaciones:

1. Los mapas conceptuales en CmapTools claramente permiten el desarrollo del plan, particularmente durante las fases de integración. Desde el momento en que los equipos comenzaron a revisar las entradas individuales, requirieron capacidades que son el sello distintivo de Concept Mapping y nativas de CmapTools.
2. La implementación de CmapTools en Second Life presenta beneficios importantes para el proceso de colaboración. Desde las comunicaciones multimodales hasta el uso de la proyección común de los mapas conceptuales, los equipos distribuidos hicieron uso de las capacidades combinadas para moverse a través del desarrollo del plan de maneras que no son posibles usando cada herramienta por separado.
3. La implementación de CmapTools en Second Life puede contribuir a abrumar a un equipo de planificación. Si bien los enfoques multimodales tanto para la colaboración (p. ej., comunicaciones verbales y de chat, formularios de entrada de datos) como para la visualización (p. ej., proyección de presentaciones de diapositivas y mapas conceptuales, URL

### **314 • Mapeo conceptual aplicado**

para mapas conceptuales) puede presentar una gama de opciones para los planificadores, las opciones también pueden abrumarlos. La figura 15.7 proporciona solo una idea parcial de todo lo que sucede durante una reunión de equipo. Decir que uno es multitarea durante una reunión es quedarse corto.

4. Se requieren introducciones profundas y/o capacitación en mapas conceptuales y/o CmapTools para mitigar la observación 3. Observaciones 1 y 2 se realizaron a pesar de una breve exposición de los participantes a los mapas conceptuales y ninguna exposición a CmapTools. Si bien los beneficios de los mapas conceptuales deberían ser evidentes de inmediato para los planificadores, una apreciación de los usos potenciales de los mapas conceptuales conduce invariablemente a una implementación más efectiva de los mapas conceptuales. Además, conocer las condiciones límite para el uso en Second Life es necesario para dar forma a las expectativas de lo que es posible con el fin de obtener el máximo beneficio.
5. La elaboración de mapas conceptuales en entornos virtuales requiere una gran habilidad. Las habilidades identificadas por Moon et al. en el Capítulo 2 de este libro debe tomarse como un hecho para un despliegue efectivo. De hecho, incluso un mapeador de conceptos experto probablemente se sentirá abrumado durante una reunión virtual sincronizada. Un Mapeador de conceptos con menos experiencia luchará mucho bajo el peso de la multitarea.
6. Las preferencias individuales pueden determinar los beneficios finales de los mapas conceptuales durante la planificación, en entornos virtuales y corporales . Hoffman y Shattuck encontraron resistencia a la idea de reformular un formato profundamente arraigado en la cultura militar. Sospechamos que esta resistencia se debe a preferencias individuales. Nuestros coordinadores de procesos e integradores demostraron claramente sus preferencias individuales - para integrar el plan general , y sus preferencias impulsaron los enfoques de todo el equipo. Sin embargo, sospechamos que una vez que se presenten y demuestren adecuadamente, los equipos de planificación se inclinarán a adoptar los enfoques que hemos desarrollado.

---

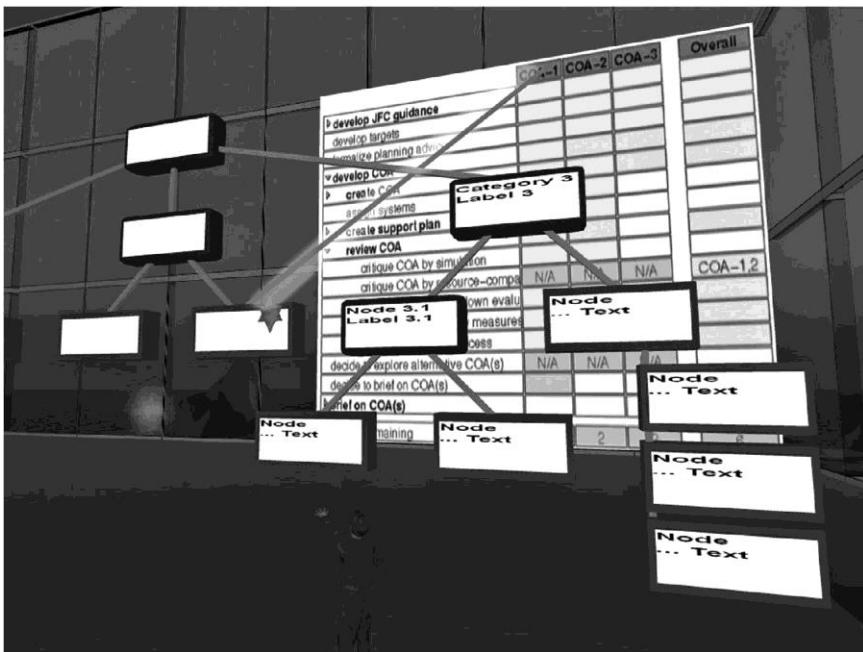
## **CAPACIDADES FUTURAS**

Se espera una nueva funcionalidad significativa en términos de medios compartidos, uso de herramientas compartidas por varios usuarios simultáneamente y usos de tecnologías colaborativas en todos los mundos virtuales destinados a un uso serio en el futuro. Second Life Viewer 2, presentado en marzo de 2010, proporciona una mucho más

*Mapeo de Conceptos en Entornos Virtuales de Colaboración • 315*

conjunto capaz de instalaciones para tal uso de herramientas. Por ejemplo, en lugar de una sola URL de medios en cada espacio 3D, ahora es posible utilizar cualquier URL (incluidas aquellas con contenido activo, como HTML dinámico, páginas web con contenido Flash, JavaScript) en cada cara separada de cada Objeto 3D y en adjuntos de avatar de objetos Head Up Display. Hemos experimentado con la proyección de mapas conceptuales en dichas pantallas y continuamos investigando cómo se puede lograr una interacción compartida multiusuario adecuada con dichas pantallas . La forma en que se sirven y actualizan los mapas conceptuales, y los medios por los cuales se lleva a cabo la interacción compartida, deberán tener en cuenta el uso sincrónico por parte de los usuarios con y sin permisos de edición para que esto funcione de manera intuitiva.

Otra posibilidad interesante es el uso de visualizaciones 3D de mapas conceptuales, quizás con proyección de contenido multimedia compartido y actualizaciones en las caras de los elementos 3D, e interactividad a través de elementos 3D activos. Estos efectos pueden realmente dar vida a los mapas conceptuales y hacer un mejor uso de las oportunidades del espacio 3D que ofrecen los mundos virtuales y el entorno de colaboración virtual . La visión de tal capacidad se sugiere en la Figura 15.11.



**FIGURA 15.11**

Visión de futuro de los Mapas Conceptuales en entornos de colaboración virtual. © 2011 por Taylor & Francis Group, LLC

## REFERENCIAS

- Cruz, R. y A. Parker. 2004. *El poder oculto de las redes sociales*. Boston, MA: Prensa de la Escuela de Negocios de Harvard.
- Fourie, L. y T. van der Westhuizen. 2008. El valor y el uso de los mapas conceptuales en la alineación de la intención estratégica. En *Mapeo conceptual: Conectando educadores*, eds. A. Cañas , P. Reiska , M. Åhlberg y J. Novak. Actas de la Tercera Conferencia Internacional sobre Mapas Conceptuales. Tallin, Estonia y Helsinki, Finlandia.
- Lintern , G. 2009. Los fundamentos y la pragmática del análisis del trabajo cognitivo: un enfoque sistemático para el diseño de sistemas de información a gran escala. Disponible en línea en <http://www.cognitiveSystemsDesign.net>
- Hoffman, R. y L. Shattuck. 2006. ¿Deberíamos repensar cómo hacemos OPORDS? *Revisión militar* , 100–107.
- Pinelle , D., C. Gutwin y S. Greenberg. 2003. Análisis de tareas para la evaluación de la usabilidad de equipos de trabajo : Modelado de tareas de espacios de trabajo compartidos con la mecánica de la colaboración, *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)* 10 (4): 281–311.
- Sallnas , E. 2005. Efectos del modo de comunicación sobre la presencia social, la presencia virtual y el rendimiento en entornos virtuales colaborativos. *Presencia* 14 (4): 434–449.
- Short, J., E. Williams y B. Christie. 1976. *La psicología social de las telecomunicaciones*. Londres, Reino Unido: John Wiley.
- Tate, A., S. Potter y J. Dalton. 2009. I-Room: Un espacio virtual de respuesta a emergencias para el equipo multinacional de aumento de planificación. Actas de la Quinta Conferencia Internacional sobre Sistemas de Conocimiento para Operaciones de Coalición (KSCO-2009).
- Tate, A., YH. Chen-Burger y J. Dalton, et al. 2010. I-Room: Un espacio virtual para la interacción inteligente. Sistemas Inteligentes IEEE.
- Tuckman, B. 1965. Secuencia de desarrollo en equipos pequeños. *Boletín Psicológico*, 63 (6): 384–399.
- Vicente, KJ 1999. *Análisis cognitivo del trabajo*. Mahwah, Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.