



Recibido: 12/01/2020

Aceptado: 15/04/2020

Usabilidad de herramientas HCI que mejoran la capacitación en la gestión de emergencias.

Patricia Quiroz-Palma ^{1,2} M. Carmen Penadés ¹ Ana-Gabriela Núñez ^{1,3}

¹Universidad Politécnica de Valencia, Valencia-España,

²Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Manta-Ecuador,

³Universidad de Cuenca, Cuenca-Ecuador,

patquipa@dsic.upv.es, mpenades@dsic.upv.es, anunez@dsic.upv.es

RESUMEN

La efectiva interacción de los humanos con las máquinas es un aspecto importante en el desarrollo y mejoramiento de herramientas de software. Actualmente, el uso de los dispositivos electrónicos en las actividades diarias que realizan los seres humanos está en aumento. Estas herramientas no sólo deben ser seguras, útiles y efectivas, además se debe poner énfasis en la usabilidad y la experiencia del usuario. Este trabajo tiene como objetivo determinar los principios y técnicas usados en las herramientas actuales de capacitación. Para lograrlo, se realiza un análisis comparativo de las herramientas web existentes para la capacitación de usuarios. Además, desde el punto de vista de la interacción humano-computador (HCI), se estudian dos herramientas de capacitación CiET y Coursera, determinando los principios HCI que serán los indicadores de evaluación con el objetivo de mejorar las herramientas de software y en especialmente las destinadas para la capacitación en gestión de emergencias.

Palabras-clave: interacción humano-computador; HCI; gestión de emergencias; capacitación; entrenamiento; CiET.

ABSTRACT

The effective interaction of humans with machines is an important aspect in the development and improvement of software tools. Currently, the use of electronic devices in the daily activities performed by humans is increasing. These tools must not only be safe, useful and effective, but also emphasize usability and user experience. This work aims to determine the principles and techniques used in current training tools. To achieve this, a comparative analysis of existing web tools for user training is carried out. In addition, from the point of view of human-computer interaction (HCI), two training tools are studied, CiET and Coursera, determining the HCI principles that will be the evaluation indicators with the aim of improving the software tools and especially those designed for training in emergency management.

KEYWORDS: human-computer interaction; HCI; emergency management; training; CiET.



1. Introducción

En la vida cotidiana vemos muchos ejemplos de la interacción de los seres humanos con dispositivos electrónicos y sus herramientas de software, debido a que muchas actividades o gestiones se han automatizado en dispositivos móviles o computadores. Es importante que estos sistemas cuenten con una interfaz amigable con el usuario, especialmente en las actividades y aspectos en los que el usuario tiene contacto. El diseño de la interfaz de usuario es muy importante en el desarrollo de sistemas informáticos y se requiere una perfecta armonía en la interacción humano-computador (HCI).

Las herramientas de Tecnologías de la Información (TI) deben ser lo más amigables para el usuario final; para ello se deben diseñar, evaluar e implementar adecuadamente. Para el usuario, la facilidad para interactuar con una herramienta de TI determina si le dará uso o simplemente escogerá otra herramienta con similares prestaciones.

Existen muchas herramientas para la gestión de emergencias, en las cuales debe prevalecer una interacción óptima del usuario con las herramientas de TI dispuestas para las diferentes fases y actividades que comprende la gestión de emergencias. Es necesario que estas herramientas se desarrollen o mejoren teniendo en cuenta aspectos importantes como la seguridad, utilidad, efectividad, eficiencia y usabilidad[1]. Las herramientas para capacitación en gestión de emergencias son importantes para la adecuada preparación de los involucrados, debido a que de ello depende la efectividad de la ejecución de cada una de las fases (planificación, respuesta y análisis) de la gestión de emergencias. El apoyo de las herramientas de TI en la capacitación también es importante (y reduce los costos) para la mejora continua de la prevención de desastres, emergencias y reconstrucción [2].

El objetivo de este trabajo es identificar las mejores prácticas de diseño de interfaces y principios de HCI en las herramientas para la capacitación de gestión de emergencias y lograr con ello no sólo mejorar el entrenamiento y respuesta de los involucrados, sino optimizar las actividades realizadas en cada una de las fases de gestión de emergencias a través de herramientas que permitan la interacción de los humanos con los sistemas de una forma ágil y adecuada.

Este artículo está organizado como se indica a continuación. Sección 2, los trabajos relacionados con HCI, la capacitación en gestión de emergencias y las herramientas existentes. Sección 3, Diseño de interfaces y principios HCI. Sección 4, caso de estudio de dos herramientas que implementan los principios de HCI. Sección 5, discusión y finalmente, Sección 6, conclusiones y trabajos futuros.

A. HCI (Human-Computer Interaction)

Existen varias definiciones de HCI. [3] define que, la interacción humano-computadora (HCI) es la tecnología ciencia que investiga la comunicación entre los seres humanos y ordenador a través de la comprensión y el intercambio mutuos, lograr a las funciones de información de gestión, servicio y proceso para las personas.

[4] indica que HCI es un estudio de la interacción entre el sistema y los usuarios. La Interfaz hombre-computadora se refiere generalmente a la parte visible del usuario para comunicarse con el sistema y operar a través de las interfaces interactivas. Interacción humanizada entre el hombre y la computadora. HCI es una disciplina que comprende el diseño, evaluación e implementación de sistemas interactivos para el uso humano y con el estudio de fenómenos a través de ello[5]. Los aspectos importantes para considerar son:

- Seguridad
- Utilidad
- Efectividad
- Eficiencia
- Usabilidad

Para conseguir una buena usabilidad, los diseñadores deben lograr:



1. Comprender cómo trabaja la gente y los factores que determinan el uso efectivo de ordenadores y dispositivos móviles.
2. Desarrollar las herramientas y técnicas que apoyen a los diseñadores y les asegure que los sistemas estarán disponibles para el usuario.
3. Conseguir que la interacción sea eficiente, segura y efectiva.

La interacción de entrada para los seres humanos son sus sentidos: vista, olfato, gusto, tacto y oído. Mientras que la interacción de salida son sus labios, dedos, ojos, cabeza y voz. [6], identifica 4 modos de interacción:

1. Interacción de datos: se refiere a los medios de transmisión de datos para comunicarse con las computadoras. Los modos de interacción de datos pueden realizarse por preguntas y respuestas, código de barras, reconocimiento óptico, entre otras formas.
2. Interacción de imágenes: se refiere al proceso que realiza la computadora para percibir e identificar las imágenes.
3. Interacción de voz: se refiere a la forma de reconocimiento y entendimiento de los computadores y humanos, es uno de los canales de información más importantes.
4. 4. Interacción inteligente: se refiere al reconocimiento inteligente para predecir las necesidades de los usuarios.

[7] determina que los factores relacionados con HCI y su implicación en los seres humanos son:

- Factores organizativos
- Factores de entorno
- Factores de salud
- Factores sobre el usuario
- Factores de confort
- Interfaz de usuario
- Tareas a realizar
- Restricciones
- Funcionalidad del Sistema
- Factores de la productividad

En el mundo real, estos factores se ven demostrados cuando vamos a un supermercado y el sistema con un lector de barras que no funciona, no existe un monitor para que el cliente vea el precio de cada artículo o no hay pago con tarjeta de crédito, hay que tener en cuenta que el usuario no es sólo el que usa el sistema sino también los clientes del supermercado [7].

B. Capacitación en Gestión de Emergencias

Los conocimientos impartidos en la capacitación ayudan a las personas no sólo a mejorar sus conocimientos, sino también a enfrentarse a las emergencias o a las situaciones que surgen de forma inesperada. Para evitar la obsolescencia de los conocimientos, la capacitación debe realizarse periódicamente según lo recomendado en el plan de capacitación. El plan de capacitación se basa en actividades que pueden ayudar a recopilar información sobre posibles nuevos sistemas y el apoyo de inversiones de recursos[8].



[9] indica que el contenido de la capacitación debe contener información teórica, experiencias y prácticas. [10] presenta los objetivos de aprendizaje, los cuales especifican los resultados del aprendizaje y la habilidad, y el conocimiento que se debe impartir al alumno. Además, [11] indica la necesidad de identificar el dominio de estudio a partir del cual se deben definir los contenidos del plan de formación. Desde nuestro punto de vista, una buena formación no sólo implica un conjunto de actividades a realizar periódicamente, sino que también incluye objetivos de aprendizaje, por lo que introducimos el concepto de plan de capacitación, que incluye ambos aspectos.

Las técnicas y herramientas que apoyan el proceso de capacitación pueden aplicarse para implementar un plan de capacitación. Por ejemplo, [12] indica que es necesario considerar los objetivos que se persiguen, el participante o grupo, su madurez, su entrenamiento, el entorno físico, el entorno psicológico y la capacidad del formador. Diferentes autores han propuesto diferentes técnicas de entrenamiento. Otro autor, [11], define técnicas como las entrevistas, la observación de los participantes, las historias de vida, las encuestas, los grupos de discusión, el diagnóstico participativo y la identificación de roles. [13] identifica otras técnicas como conferencias sobre teorías, demostración y capacitación, prácticas individuales y grupales. Las técnicas de capacitación son definidas por entrenadores expertos, quienes identifican seis técnicas, incluyendo entrenamiento en el trabajo, conferencias, juegos de roles, audiovisuales, aprendizaje programado y simulaciones.

La técnica de entrenamiento en el trabajo consiste en asignar nuevos empleados a los trabajadores experimentados o a los supervisores que se encargan del entrenamiento real. Existen varios tipos de esta capacitación, siendo los más conocidos: instrucción directa y rotación del puesto. La técnica de conferencia es práctica y fácil de implementar y es una forma rápida y fácil de proporcionar conocimientos a grupos grandes. Puede ir acompañada de materiales impresos para facilitar el aprendizaje. La técnica de juego de roles se utiliza para enseñar técnicas de venta, técnicas de entrevista, para dirigirse a grupos, resolver conflictos y lograr negociaciones o ocupar puestos de mayor responsabilidad y consiste en que los profesionales desempeñen roles de acuerdo con el puesto o las tareas que realizan. Las técnicas audiovisuales están relacionadas con la presentación de información a los empleados a través de técnicas audiovisuales como películas, circuito cerrado de televisión, cintas de audio o vídeo. La técnica de aprendizaje programado consiste en presentar un conjunto de preguntas o hechos para que el alumno los responda, luego revisa y compara las respuestas y repite las preguntas con respuestas erróneas hasta que todas hayan sido contestadas correctamente. Esta técnica es efectiva porque le da al empleado una retroalimentación inmediata sobre la exactitud de sus respuestas y sobre el aprendizaje que está logrando. La simulación es una técnica en la que los empleados aprenden en equipos reales o simulados la ejecución de sus tareas, por ejemplo, el manejo simulado de máquinas, vehículos o aviones. Este entrenamiento corrige errores sin poner a los estudiantes en situaciones peligrosas y es casi una necesidad en posiciones donde es demasiado caro o peligroso entrenar a los empleados directamente [14].

Dado que la tecnología influye en la eficacia de los contenidos y programas de formación, la organización debe planificar y organizar dichos contenidos de formación para que los participantes los motiven y los beneficien. Por ejemplo, la formación electrónica ofrece muchas oportunidades a las organizaciones empresariales y a los empleados en calidad de alumnos [15]. Entre las diversas oportunidades se encuentran el uso eficaz de la TI, la entrega de conocimientos y tecnologías actualizadas en cualquier momento, en cualquier lugar y a cualquier persona, el recorte de costos de la capacitación y la filosofía "justo a tiempo". Otras herramientas simulan juegos serios, como se explica en dos casos de estudio en [16]. El primer caso es una evacuación simulada de un barco en llamas y el segundo caso el simulador proporciona entrenamiento de respuesta en un accidente de tren.

En el ámbito de la gestión de emergencias, el objetivo de la formación es desarrollar las capacidades locales para responder a eventos inesperados y/o prevenir desastres. Por este motivo, es fundamental partir del conocimiento de las causas de los desastres y sus consecuencias, lo que nos lleva al análisis de riesgos. El análisis de las causas es necesario para determinar los diferentes factores que constituyen amenazas y vulnerabilidad para la población.

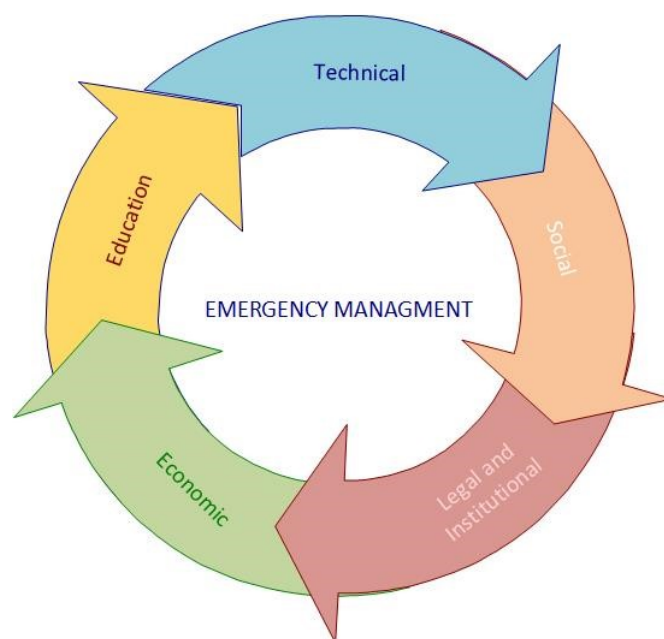


Figura 1: Dimensiones de la Capacitación para la Gestión de Emergencias (Adaptado de [17])

Ferradas identificó las dimensiones de la capacitación en áreas como Educación, Social, Técnica, Jurídica e Institucional, y Económica (Ver Figura 1). La educación se ocupa de la teoría de la gestión de riesgos y la planificación del desarrollo, los desastres y los medios de vida, la rehabilitación y la reconstrucción en la perspectiva del desarrollo y las normas mínimas para la ayuda humanitaria. La dimensión Social se refiere a la organización y el liderazgo, la ética y los valores, la memoria y la historia de los desastres, las percepciones del riesgo, las estrategias de prevención y adaptación, la cultura de prevención, las necesidades de información, los medios de comunicación, la comunicación informal, las redes de información y las campañas de información. La dimensión Técnica se relaciona con la evaluación de riesgos, la preparación de mapas de riesgos, el uso de bases de datos para la geo referenciación y los sistemas de información geográfica, los planes de preparación y respuesta a emergencias, las tecnologías para la prevención de desastres y la respuesta a emergencias, los sistemas de alerta temprana, la evaluación de daños y necesidades, la rehabilitación psicosocial, la gestión operativa de emergencias y la implementación de albergues temporales. La dimensión Jurídica e Institucional se refiere a la legislación vigente aplicable a la prevención y respuesta a los desastres, la legislación y reglamentación de la Defensa Civil, las leyes locales y las políticas estatales en materia de emergencias, las prioridades, los sistemas de apoyo y la distribución de la ayuda. Finalmente, la dimensión Económica se refiere al impacto económico de los desastres y la rentabilidad de las inversiones en desastres.

C. Herramientas de Capacitación y Entrenamiento para la Gestión de Emergencias Las herramientas interactivas que se han seleccionado y estudiado para este análisis comparativo incluyen a Udemy, Coursera, EvolMind y CiET (ver Tabla I).

Udemy es una plataforma de aprendizaje en línea. Está dirigido para adultos profesionales. A diferencia de los programas académicos MOOC conducidos por tradicionales cursos de trabajo creados por el colegio, Udemy utiliza contenido de creadores en línea para vender y así conseguir ganancias.

Coursera es una plataforma de educación virtual nacida en octubre de 2011 y desarrollada por académicos de la Universidad de Stanford con el fin de brindar oferta de educación masiva a la población.

EvolMind es un sistema de gestión del aprendizaje (LMS) que te facilita la creación, impartición, evaluación y análisis de formación online. Facilita la vida de tus alumnos y profesores con increíbles funcionalidades y potentes herramientas.

CiET es un framework que gestiona planes de capacitación basados en objetivos de aprendizaje, evalua-



ción de contenidos y retroalimentación del proceso formativo para lograr la mejora continua y el apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje a través de recursos internos y externos. Cada objetivo de aprendizaje debe incluir contenidos como texto, imágenes, videos, juegos, tutoriales, otros recursos (juegos serios) o recursos externos (fuente de datos) para permitir a los interesados adquirir los conocimientos necesarios para hacer frente a una emergencia. La capacitación puede realizarse de manera iterativa para lograr una mejora continua del aprendizaje. [18] aplicando los principios HCI, propone a través del Marco CiET (Mejora Continua de la Capacitación en Emergencias), su Modelo de Capacitación con la finalidad de lograr una formación personalizada de los involucrados y alcanzar un mayor de resiliencia para afrontar las emergencias y los desastres.

Tabla 1. EXTRACTO DE COMPARATIVA DE HERRAMIENTAS DE CAPACITACIÓN

CARACTERÍSTICAS	UDEMY	COURSERA	EVOLMIND	CIET
Capacitador	X			X
Aprendiz	X	X	X	X
Gestión de Emergencias				X
Genera Plan de Capacitación			X	X
Objetivos de Aprendizaje	X	X		X
Contenidos Personalizados				X
Técnicas de Capacitación	X	X	X	X
Herramientas IT Integradas				X
Evaluación de Aprendizaje	X	X	X	X
Retroalimentación				X
Resultados de Capacitación	X	X	X	X
Acceso Web	X	X	X	X
Gratis		X3		X
Link	www.udemy.com www.coursera.org www.evolmind.com www.ciet.com			

A pesar de que estas herramientas apoyan la capacitación en emergencias, no todas cumplen con los principios planteados para HCI. En la siguiente sección se realizará la comparación de dos herramientas que sí cumplen con estos.

2. Diseño de interfaces y Principios HCI

Chao [6] define el diseño de las interfaces humano-computador en tres partes: diseño de estructura, diseño interactivo y diseño visual.

- Diseño de estructura o diseño conceptual: es el marco del diseño HCI, se construye a través de los requerimientos de usuarios y el análisis de tareas. Este diseño debe incluir los siguientes aspectos:
 - a) Análisis de las necesidades de los usuarios
 - b) Análisis del propósito de las tareas



c) Diseño de tareas

- Diseño interactivo: se centra en hacer productos de software fáciles de usar y lograr que la comunicación y el diálogo de los humanos y el computador sea más armonioso. Esta etapa es el núcleo del diseño HCI. Comprende los siguientes aspectos:
 - a) Determinar los tipos de diseño de la interacción
 - b) Realizar el diseño de interacción y sus principios (orientado a personas, consistente, identificable y operacional, fácil de comunicar, rápido, retroalimentación y ayuda efectiva).
- Diseño visual: es el rendimiento de la interfaz, el diseño visual incluye aplicación de color, los procesos de gráficos e imágenes, tamaño y tipo de letras, diseño de páginas, etc. Para brindar al usuario interfaces amigables y fáciles de usar. Los principios del diseño visual son:
 - a) Proporcionar una interfaz clara y coherente y que permita personalizar el contenido de la interfaz.
 - b) Mejorar la función del ordenador de memorizar y reducir la carga de la memoria a corto plazo del usuario.
 - c) Proporcionar más funciones como predeterminadas, deshacer y rehacer.
 - d) Proporcionar más atajos de la interfaz.
 - e) Respetar la experiencia pasada de los usuarios.
 - f) Mejorar la estimulación visual de los símbolos gráficos a través de la aplicación de colores.

[3] determina los siguientes principios para el diseño de HCI de herramientas de capacitación web

- a) Funcional, Directa y Fácil de usar.
- b) La interacción debería traernos felicidad emocional
- c) Seguro y Estable
- d) Razonable, Eficiente y Consistente.

Las estrategias especiales de diseño de HCI para la capacitación a través de sitios web, se deben considerar tres aspectos siguientes: modales de interacción, principios de diseño de interacción y proceso de diseño de interacción. En base a lo anterior podemos asegurar que el diseño adecuado de las interfaces aplicando los principios de HCI es uno de los aspectos más importantes en el desarrollo de herramientas de software, debido a que proporciona fiabilidad y facilidad de uso que determinan la aceptación de la herramienta por parte de los usuarios.

3. Caso de Estudio: CiET vs Coursera

El análisis de la aplicación de HCI para la capacitación en emergencias se ha llevado a cabo con dos herramientas sin costo: Coursera y CiET, las cuales se describen a continuación.

A. CiET

Aunque algunas herramientas apoyan la capacitación en emergencias, el Marco CiET (Mejora Continua de la Formación en Gestión de Emergencias), difiere de las demás porque permite la evaluación y la



capacitación continua y personalizada para mejorar la capacitación. [18] a definido el modelo de capacitación para la gestión de emergencias, denominado modelo CiET. Este modelo permite personalizar los contenidos formativos de cada actividad y fase de emergencia para cada uno de los participantes. La importancia de una formación óptima se traduce en una mayor capacidad de recuperación en la gestión de emergencias, así como en la reducción del número de víctimas y de los costes derivados de un suceso inesperado.

El primer paso en la construcción de un plan de capacitación es identificar los parámetros generales, tales como las dimensiones y técnicas de la capacitación, las fases y actividades de la gestión de emergencias y los objetivos de aprendizaje esperados.

El segundo paso considera la importancia de la preparación de los participantes en la gestión de emergencias. Nos basamos en las dimensiones del entrenamiento de Ferradas y en las técnicas y expertos entrenadores de Fernández para definir un modelo de capacitación que enfatiza la personalización de los contenidos del entrenamiento para cada una de las actividades de cada fase, considerando tres fases: pre-desastre, respuesta y post-desastre. Identificamos los principales contenidos que se impartirán en el proceso de formación sobre las actividades de las fases de gestión de emergencias, como se muestra en la Figura 1. En la fase de planificación o pre-desastre, los participantes deben ser entrenados para identificar el tipo de emergencias, identificar los medios de protección, conocer las estructuras de los edificios, conocer el plan de emergencia, conocer las regulaciones legales e institucionales de la organización, detectar crisis, realizar análisis de riesgo e identificar una alerta (alerta de crisis). En la fase de respuesta, los participantes deben ser entrenados en temas vitales como el conocimiento de las rutas de evacuación, la identificación de señales y el uso de extintores. El equipo de respuesta también debe estar capacitado para utilizar los equipos de comunicación y rescate y para prestar primeros auxilios y actuar de manera eficiente hasta el retorno a la normalidad. En la fase de análisis o posterior al desastre, los participantes deben ser capacitados para brindar apoyo psicológico a las víctimas, analizar los costos de los daños, mejorar su resiliencia a los desastres e identificar los riesgos futuros.

El tercer paso fue identificar a los participantes en el proceso de capacitación, para lo cual nos referimos a la siguiente clasificación de involucrados: organización, planificadores, trabajadores, equipo de respuesta y ciudadanos definidos en el Marco Que [15]. En el proceso de capacitación se identifican dos roles, el del capacitador y el del aprendiz. La organización, los planificadores y los intervinientes pueden desempeñar el papel de capacitador y todas las partes interesadas cumplen el papel de alumno. También puede haber un capacitador externo, que es un experto en el tema a capacitar y que no forma parte de las partes involucradas. En la Tabla 1 se definen las responsabilidades de cada una de las partes interesadas y su papel en el proceso de capacitación. El capacitador es un participante activo en este proceso; este papel puede ser desempeñado por algunas de las partes interesadas (organización, planificadores, equipos de respuesta). También puede requerirse un experto externo, que debe ser un profesional del tema. Todos los participantes son partes interesadas que han sido capacitados en el proceso de capacitación.

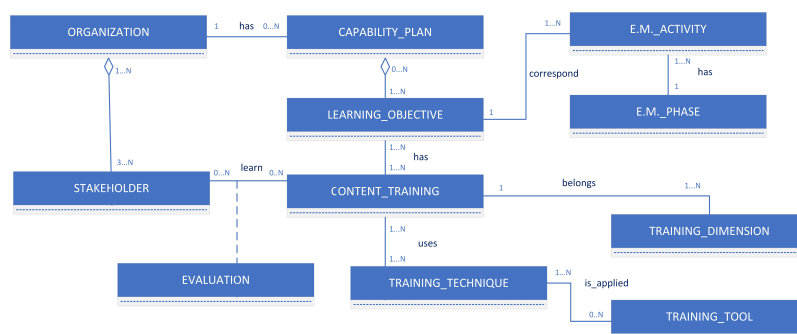


Figura 2: Modelo de Capacitación de CiET (Extraído de Quiroz-Palma et al., 2019a)

El cuarto paso fue relacionar a las partes interesadas que participan en la formación con el contenido y la



dimensión de la misma. Es importante tener claros los contenidos, la dimensión a la que pertenecen y las personas que deben ser capacitadas, ya que una formación adecuada puede reducir los costos y mejorar la resiliencia (Anónimo, 2017) de las personas en situaciones de emergencia.

La Figura 2 resume el modelo conceptual de CiET propuesto como un diagrama de clase UML. Un plan de capacitación (representado por la clase CAPABILITY_PLAN) es un conjunto de objetivos de aprendizaje (clase LEARNING_OBJECTIVE) relacionados con las fases de la gestión de emergencias (clase EM_PHASE) con sus respectivas actividades (clase EM_ACTIVITY). Los contenidos formativos (clase TRAINING_CONTENT) se especifican en cada una de las actividades de gestión de emergencias, según la dimensión (clase DIMENSIÓN_TRAINING) a la que pertenecen. Para cada contenido se pueden aplicar una o varias técnicas (clase TRAINING_TECHNIQUE) y herramientas informáticas (clase TRAINING_TOOL). Apoyar el aprendizaje de los involucrados (clase STAKEHOLDER) de la organización (clase ORGANIZATION) a través de la evaluación (clase EVALUATION) proporciona retroalimentación y la formación continua de los involucrados.

Figura 3: Interfaz CiET

Una organización define los planes de capacitación personalizados de los grupos de interés de acuerdo con los objetivos de aprendizaje establecidos en las actividades de gestión de emergencias seleccionadas (Ver Figura 3). El aspecto más relevante del plan de capacitación es evaluar los contenidos de la formación y medir el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje establecidos. Si los contenidos de la capacitación y los objetivos de aprendizaje no se cumplen, se debe reforzar el contenido de la capacitación y repetir la evaluación para proporcionar retroalimentación al proceso de aprendizaje y rediseñar el plan de capacitación si hay deficiencias en los contenidos u objetivos de aprendizaje irreales.

La persona encargada de generar los planes de capacitación selecciona a los actores a capacitar y filtra



el principio QuEP a utilizar. Para generar el plan de capacitación, se seleccionan los objetivos de aprendizaje recomendados por el QuEP, así como el respectivo porcentaje de cumplimiento obtenido. Un plan de capacitación puede consistir en uno o más objetivos de aprendizaje como se muestra en la Figura 3.

B. Coursera

Coursera es una plataforma e-learning fundada por los profesores en ciencias de la computación de la Universidad de Stanford, Andrew Ng y Daphne Koller en octubre de 2011 con el lanzamiento de dos cursos gratuitos, "Aprendizaje automático", "Introducción a las bases de datos". Una de sus aplicaciones más sobresalientes fue el lanzamiento de Coursera para refugiados mediante el convenio de Coursera y el Departamento de Estado de los Estados Unidos de Norteamérica. Este último apoyará el proyecto al ofrecer los cursos certificados de forma gratuita en los consulados y embajadas.

Entre las facilidades ofrece el aprendizaje de habilidades, prepararse para una carrera, obtener un certificado y mejorar una organización mediante la capacitación. Coursera permite la capacitación en diferentes campos:

- Artes y Humanidades,
- Negocios
- Ciencias de la Computación
- Ciencias de Datos
- Tecnologías de la Información
- Salud
- Matemáticas y Lógica
- Ciencias Físicas e Ingeniería
- Ciencias Sociales

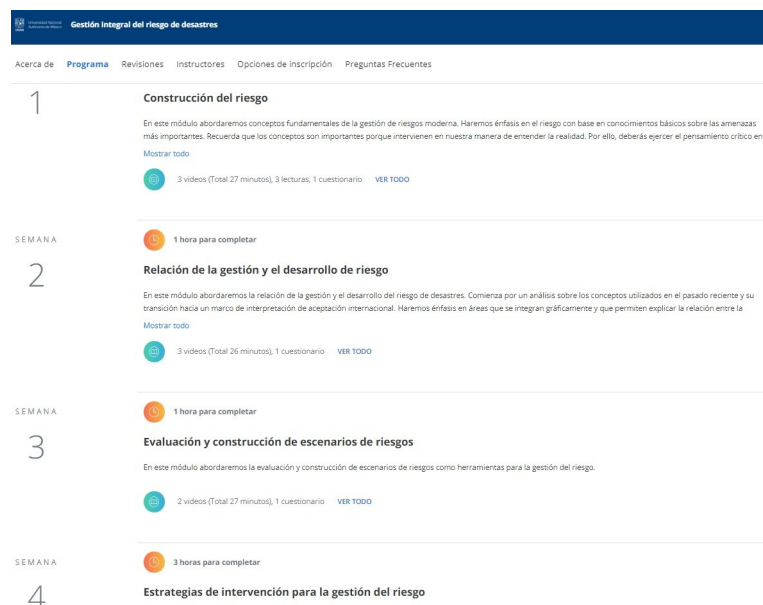


Figura 4: Interfaz Coursera



Los cursos son ofertados por Universidades colaboradoras en el proyecto de capacitación. Es decir, los cursos y sus contenidos ya vienen definidos por la institución ofertante del mismo, como se observa en la Figura 4.

C. Análisis comparativo: CiET Vs Coursera

Estas dos plataformas de capacitación tienen características generales muy comunes entre sí, como lo vimos en la Tabla I. Para evaluar las características se definió un caso de estudio para ambas plataformas, el mismo que consistía en un curso de Gestión de Riesgos para Emergencias. En CiET, el capacitador experto generó el plan de capacitación con los contenidos referentes a la Gestión de Riesgos para Emergencias (Ver Figura 3). Mientras, en Coursera encontramos un curso ofrecido por la Universidad Autónoma de México, que responde al nombre Gestión Integral del Riesgo de Desastres (Ver Figura 4). Ambas herramientas son fáciles de usar, seguras y eficientes. A diferencia de Coursera, CiET es más razonable, directa y consistente en la gestión de emergencia y los roles de los involucrados. Mientras que en Coursera se puede generar un certificado al final del curso, avalado por la Universidad oferente. Se evaluaron las interfaces de contenidos de ambas plataformas, tomando como indicadores a los principios de HCI enfatizados en el diseño de Interfaces de usuario para la interacción humano-computador. En la Figura 5 podemos observar unos de los contenidos de CiET y en la figura 6 uno de los contenidos de Coursera.

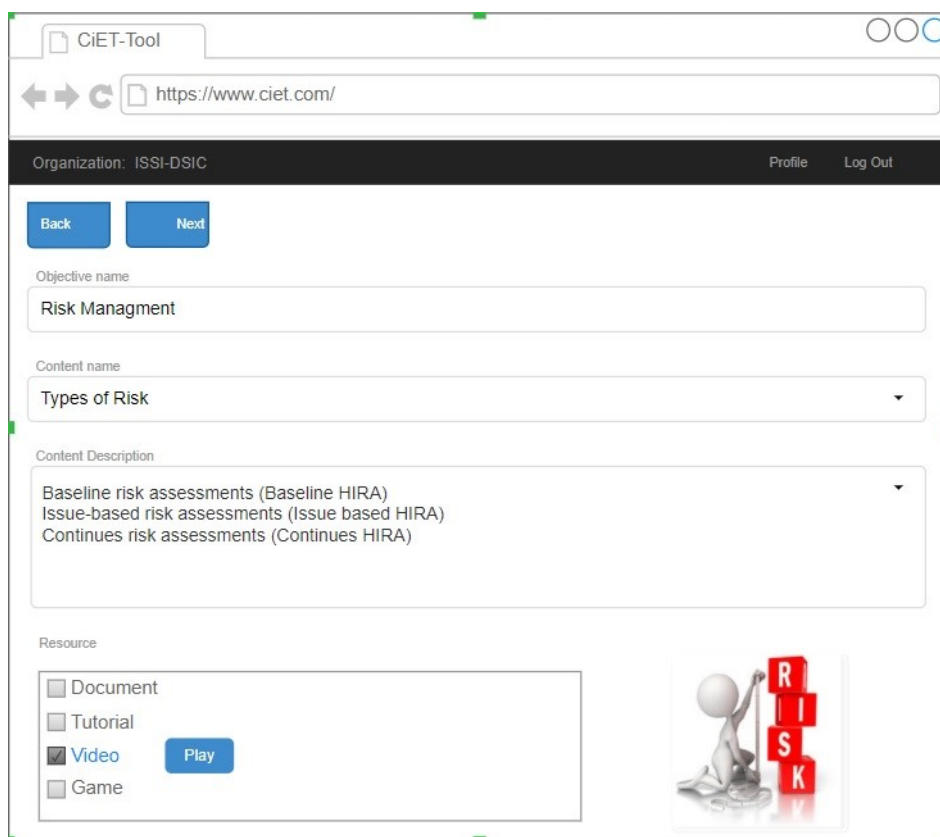


Figura 5: Contenido de CiET

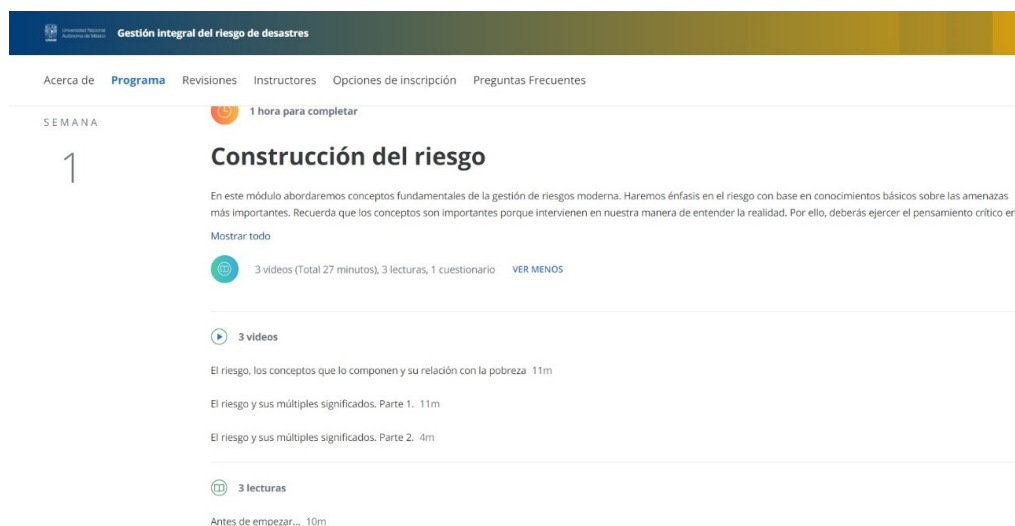


Figura 6: Contenido de Coursera

En la tabla II se resume la evaluación de CiET y Coursera con respecto a los principios de HCI planteados por [3], a los que le hemos agregado dos principios más con respecto al campo de estudio que en nuestro caso es la gestión de emergencias.

Tabla 2. COMPARATIVA DE PRINCIPIOS HCI EN HERRAMIENTAS DE CAPACITACIÓN

Principios HCI	COURSERA	CIET
Funcional	X	X
Directa		X
Fácil de usar	X	X
La interacción trae felicidad emocional		
Seguro	X	X
Estable	X	X
Razonable		X
Eficiente	X	X
Consistente		X
Especializado en gestión de emergencias		X
Maneja roles de involucrados en gestión de emergencias		X

4. Discusión

En la sección anterior se presentaron dos herramientas, las cuales son funcionales, seguras, estables y fáciles de usar. Sin embargo, CiET es más directa y especializada en la gestión de emergencias, empleando los roles de los involucrados planteados en el Marco QuEP para la mejora de la calidad en la gestión de planes de emergencias en una organización. Por otra parte, Coursera genera certificados con costo, porque no es una capacitación directa, sino que es intermediario entre el usuario y las Universidades que ofertan los cursos. Entre otras ventajas que CiET tiene sobre otras herramientas, es que cumple con los principios HCI que coinciden varios autores. Además, podemos enfatizar que CiET se puede integrar a



QuEP u otros marcos de evaluación de las organizaciones y tomar sus datos de relación para generar los planes de capacitación.

5. Conclusiones y Trabajos Futuros

De acuerdo con los aspectos analizados en el diseño de HCI de las herramientas de capacitación analizadas Podemos concluir que la herramienta CiET cumple con los lineamientos de diseño para interfaces HCI para una mejor interacción de los usuarios con las máquinas, siendo una herramienta directa con funcionalidad, estabilidad, seguridad y facilidad de uso. Además de ser amigable con el usuario logrando la aceptación de todos los involucrados en la gestión de emergencias.

Otro aspecto importante que se debe destacar en la evaluación de estas herramientas es la especialización de la herramienta CiET para la capacitación en gestión de emergencias, donde se establece la capacitación personalizada para cada uno de los roles de los involucrados en la gestión de emergencias definidos en el marco QuEP (Anónimo, 2015), por ello la herramienta es especializada en este campo.

Como trabajos futuros, se plantea mejorar el diseño de las interfaces de CiET para lograr la felicidad emocional que es uno de los principios que no cumplían ambas herramientas, además de generar certificado avalado por la organización que aplica la capacitación con el marco CiET.

Agradecimientos

El trabajo de P. Quiroz-Palma es parcialmente soportado por la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, el trabajo de M. C. Penadés es parcialmente financiado por MINECO bajo el proyecto CALPE (TIN2015-68608-R), y el trabajo de A.G. Núñez es parcialmente soportado por el Departamento de Recursos Hídricos y Ciencias Ambientales, Universidad de Cuenca.



Referencias

- [1] Klaus Kremer. "Critical human factors in UI design: How calm technology can inform anticipatory interfaces for limited situational awareness." En: ().
- [2] Raj Prasanna, Lili Yang y Malcolm King. "Evaluation of a software prototype for supporting fire emergency response". En: *Proceedings of the 8th International ISCRAM Conference-Lisbon, Portugal*. 2011.
- [3] Peng Bian, Yi Jin y Nairen Zhang. "Research on human-computer interaction design for distance education websites". En: *2010 5th International Conference on Computer Science & Education*. IEEE, 2010, págs. 716-719.
- [4] Lu Song y Fuan Wen. "The Human-Computer Interaction Design and Research of Virtual Experiment". En: *2014 Sixth International Conference on Intelligent Human-Machine Systems and Cybernetics*. Vol. 1. IEEE, 2014, págs. 50-53.
- [5] Jakob Nielsen. "Computer-support cooperative work". En: *ACM SIGCHI Bulletin* 19.1 (1987), págs. 54-61.
- [6] Gong Chao. "Human-computer interaction: process and principles of human-computer interface design". En: *2009 International Conference on Computer and Automation Engineering*. IEEE, 2009, págs. 230-233.
- [7] Jenny Preece y col. *Human-computer interaction*. Addison-Wesley Longman Ltd., 1994.
- [8] Cheryl M. Strube y Jeff R. Loren. "Portfolio influences on air force capabilities-based assessment and capabilities-based planning activities". En: *2011 6th International Conference on System of Systems Engineering*. IEEE, 2011, págs. 83-88.
- [9] Ying Xing y Shengde Hu. "Following Construction Study of One Village One College Student Training Plan in Heilongjiang Province". En: *2010 International Conference on e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*. IEEE, 2010, págs. 436-439.
- [10] Syaamantak Das. "Cognitive Level Analysis in a Learning Cycle". En: *2018 IEEE 18th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*. IEEE, 2018, págs. 449-451.
- [11] Pedro Ferradas, Adolfo Vargas y Giovanna Santillán. *Metodologías y herramientas para la capacitación en gestión de riesgo de desastres*. Soluciones prácticas, 2007.
- [12] J Fernández. "Dinámicas de grupos y técnicas participativas". En: *Lima* (2005).
- [13] Pan Suixiong. "Practice and Quest of the Teacher's Training in Educational Technique Ability". En: *2009 First International Workshop on Education Technology and Computer Science*. Vol. 2. IEEE, 2009, págs. 780-784.
- [14] M. M. Adibi. "Bulk Power System Restoration Training Techniques". En: (2000).
- [15] Hardeep Singh y Bikram Pal Singh. "E-Training: An assessment tool to measure business effectiveness in a business organization". En: *2015 2nd International Conference on Computing for Sustainable Global Development (INDIACom)*. IEEE, 2015, págs. 1229-1231.
- [16] Ilona Heldal. "Simulation and serious games in emergency management: experiences from two case studies". En: *2016 22nd International Conference on Virtual System & Multimedia (VSMM)*. IEEE, 2016, págs. 1-9.
- [17] Patricia Quiroz-Palma, Ma Carmen Penadés y Ana-Gabriela Núñez. "TiER: A Serious Game for Training in Emergency Scenarios". En: 2019 ().
- [18] Patricia Quiroz-Palma, Ma Carmen Penadés y Ana-Gabriela Núñez. "Towards a Capability Model for Emergency Training Improvement". En: 2019 ().