

Tipo de artículo: Artículo original
Temática: Soluciones informáticas
Recibido: 10/02/2020 | Aceptado: 18/04/2020 | Publicado: 01/05/2020

Proceso de arquitectura de información para la línea de desarrollo de entrenadores virtuales

Information architecture process for the virtual trainers development line

Javier Anias Santos^{1*}, Andy Hernández Paez², Dianne Cordero García².

¹ Dirección de Residencia. Universidad de las Ciencias Informáticas. Carretera a San Antonio, Km 2 ½, Torrens, Boyeros, La Habana, Cuba. javier@uci.cu

² Centro de Entornos Interactivos 3D, Vertex. Universidad de las Ciencias Informáticas. Carretera a San Antonio, Km 2 ½, Torrens, Boyeros, La Habana, Cuba. {andyhp, dcgarcia}@uci.cu

* Autor para correspondencia: javier@uci.cu

Resumen

La arquitectura de la información es una disciplina del marco de la experiencia de usuario que está sustentada inicialmente por seis elementos fundamentales: definición de los objetivos, audiencia, contenidos, estructura o taxonomía, sistema de etiquetado y de navegación y diseño visual. Una disciplina situada también dentro del marco de la experiencia de usuario y relacionada con la arquitectura de información es el diseño de la interacción. El diseño de la interacción aporta diferentes principios, tales como: anticipación, consistencia, interfaces explorables, objetos humanos, reducción de la latencia y navegación visible. Estos principios también se relacionan en la solución para la definición de un proceso de arquitectura de información para el desarrollo de entrenadores virtuales. Ambas disciplinas en conjunto tienen como finalidad la obtención de software que se ajuste a las necesidades reales de los usuarios potenciales. Como premisa fundamental se tiene el marco de la experiencia de usuario, debido a que representa la forma en que se siente el interesado respecto al uso de un producto informático con características inmersivas. El objetivo de la presente investigación es desarrollar un proceso de arquitectura de información para la línea de desarrollo de software de entrenadores virtuales. Finalmente se valida la propuesta de solución, mediante la implementación de un prototipo con características seleccionadas que evidencia los elementos que ambas disciplinas aportan para el diseño de las pantallas bases de los entrenadores virtuales.

Palabras clave: arquitectura de información, diseño de la interacción, entrenadores virtuales, proceso.

Abstract

The information architecture is a discipline of the user experience framework that is initially supported by six fundamental elements: definition of objectives, audience, content, structure or taxonomy, labeling and navigation system and visual design. A discipline also within the framework of the user experience and related to the information

architecture is the design of the interaction. The interaction design provides different principles, such as: anticipation, consistency, explorable interfaces, human objects, latency reduction and visible navigation. These principles are also related in the solution for the definition of an information architecture process for the development of virtual trainers. Both disciplines together have the purpose of obtaining software that meets the real needs of potential users. As a fundamental premise is the user experience framework, because it represents the way in which the interested party feels about the use of a computer product with immersive characteristics. The objective of this research is to develop an information architecture process for the virtual environments software development line. Finally, the solution proposal is validated, through the implementation of a prototype with selected characteristics that evidence the elements that both disciplines contribute to the design of the virtual trainers' base screens.

Keywords: *information architecture, interaction design, process, virtual environments.*

Introducción

Con el transcurso de los años el desarrollo de los sistemas informáticos ha posibilitado el avance en las diferentes esferas productivas, científicas y tecnológicas de Cuba, los mismos se han encargado de sustituir la labor manual del hombre por procesos automáticos de fácil entendimiento para él. Muchos de estos sistemas informáticos tratan de reflejar una apariencia de la realidad permitiendo tener una sensación de estar presente en ella, dando al contraste al término de Realidad Virtual (RV).

La Realidad Virtual es considerada una de las tecnologías más factibles a utilizar en la enseñanza, debido a su facilidad para captar la atención de las personas mediante su inmersión en mundos virtuales relacionados con las diferentes ramas del saber, lo cual ayuda en el aprendizaje de los contenidos para cualquier materia que se imparta. El cómo estructurar la información es uno de los inconvenientes a los que se enfrenta un grupo de expertos en este tipo de aplicaciones, de esto se encarga la Arquitectura de Información (AI), disciplina que está centrada en el estudio, análisis, organización, disposición y estructuración de la información.

Según estudios realizados James Garret, en "*Elements of user experience*", establece que la arquitectura de la información es el diseño estructural del espacio informacional para facilitar el acceso intuitivo a los contenidos (Garret, J. J., 2002); mientras que Steve Toub (2000) plantea que la arquitectura de la información es el arte y ciencia de estructurar y organizar el entorno informativo, para ayudar a los usuarios eficientemente a satisfacer sus necesidades informativas.

En la Universidad de las Ciencias Informáticas se desarrollan proyectos productivos-investigativos que tratan de dar solución a través de sistemas informáticos a diversas situaciones enmarcadas en el desarrollo de la industria, tal es el caso de la Facultad 4 donde se encuentra el Centro de Entornos Interactivos 3D (Vertex), el cual tiene como misión

desarrollar productos y servicios informáticos inmersivos mediante computación gráfica, con un alto valor agregado, que cumplan las necesidades y expectativas de los clientes, incrementando tanto la formación especializada como la investigación. Las líneas de desarrollo fundamentales que se llevan a cabo en el centro Vertex son videojuegos interactivos y entrenadores virtuales.

Actualmente la línea de entrenadores virtuales no tiene definido cómo organizar y estructurar la información que se maneja, siendo esto un elemento importante dentro del desarrollo de este tipo de aplicaciones. Además, no cuenta con una correcta descripción y etiquetación de los contenidos que serán expuestos en los sistemas a desarrollar, lo que dificulta que se establezca un entorno de aprendizaje intuitivo y fácil de usar para el usuario. También se ve afectada la interactividad y navegabilidad del usuario en el sistema. Por los motivos antes expuestos el objetivo general de esta investigación consiste en desarrollar un proceso de AI para la línea de desarrollo de entrenadores virtuales, basados en aplicaciones de escritorio, que permita organizar y estructurar los contenidos interactivos.

Materiales y métodos

La investigación fue realizada por las necesidades reales que presenta el centro Vertex, específicamente para los proyectos de entrenadores virtuales. Para entender con claridad la investigación realizada, la misma fue dividida en tres partes fundamentales. Se cuenta con una primera parte donde se abordan varios elementos representativos del tema que se desarrolla, realizando un estudio del estado del arte actual en general. En esta sección se emplearon varias técnicas de obtención de información que ayudaron al desarrollo del presente trabajo, tales como, la entrevista y la encuesta. También existe una segunda parte que explica qué se debe realizar y cómo se debe llevar a cabo el proceso de AI definido. En esta sección se valoró la complejidad de los sistemas informáticos correspondientes con respecto a la información que estarán manejando. Acto seguido se diseñó estratégicamente un artefacto organizado con cada uno de los elementos que deberán tenerse en cuenta para el proceso definido. La tercera parte trata de una validación para el proceso de AI propuesto mediante la técnica de validación por prototipos, específicamente empleando el tipo de clases de prototipo: “Prototipo con características seleccionadas”, debido a que resulta bastante sencilla y rápida de desarrollar, requiere de un bajo costo de implementación y de una disminución considerable del esfuerzo en la etapa de implementación.

Toda disciplina relacionada con el software propone una serie de etapas para garantizar un estable y eficiente desarrollo del mismo. Precisamente para la correcta aplicación de la disciplina de AI se deben llevar a cabo inicialmente 4 fases fundamentales: investigación, organización, diseño y prueba. Cada una de estas etapas persigue objetivos importantes que posibilitan una correcta gestión de la información en todo sistema informático, por ejemplo:

investigación: obtener toda la información posible del proyecto y del producto a diseñar, organización: procesar toda la información para convertirla en el correspondiente producto informático, diseño: diseñar el producto a partir de lo organizado y prueba: comprobar la eficiencia del diseño del producto propuesto (Rosenfeld, L. y Morville, P., 2006). Para materializar entonces una adecuada gestión de la información por sobre todo en las aplicaciones Web la AI exige la definición de un conjunto de elementos que a continuación se mencionan (Garret, J. J., 2002):

- **Definición de los objetivos:** permite esclarecer al equipo de desarrollo las metas reales del desarrollo de la aplicación informática correspondiente. Deben ser claros y legibles.
- **Definición de la audiencia:** permite identificar y delimitar el número de personas que van estar involucradas con la aplicación informática. (Por capacidad física, por capacidad técnica, por conocimiento de la institución, por necesidades de información, por ubicación geográfica)
- **Definición de los contenidos:** permite seleccionar, clasificar y ordenar los contenidos que abarcará la aplicación informática.
- **Definición de la estructura o taxonomía:** permite estructurar en forma lineal, jerárquica o en red la información que contendrá la aplicación informática.
- **Definición del sistema de etiquetado y de navegación:** En la aplicación informática a desarrollar se deben definir las etiquetas de navegación, de enlace, de cabeceras o títulos y de indización en caso de que existiesen, así como también se debe definir el tipo de sistema de navegación que se empleará en la aplicación, ya sea jerárquico, local, global y específico.
- **Definición del diseño visual:** permite realizar un bosquejo de la ubicación de los elementos que contendrá cada pantalla base diseñada de la aplicación correspondiente.

Las diferentes habilidades humanas, edades, conocimiento, necesidades, preferencias, prioridades, motivaciones, personalidades, grados de participación y estilos de trabajo, tienen como reto el diseño de sistemas computarizados interactivos. Para el diseño de la interacción, entender el aspecto físico, intelectual y la personalidad de los diferentes usuarios es un factor fundamental, por lo que es de vital importancia tenerlo muy en cuenta (Narciso, F. E. y Rodríguez, T. J., 2001).

Tanto la AI como el Diseño de la Interacción (DI) son disciplinas que se encuentran dentro del marco de la Experiencia de Usuario (UX). La UX es la forma en que se siente el usuario respecto al uso de un producto informático determinado, sistema o servicio, cuyo objetivo esencial es crear diseños que sean útiles, rápidos, simples, participativos, y personalizables (Garret, J. J., 2002).

Anatómicamente, la AI de una aplicación cualquiera representa su esqueleto; el elemento del diseño que sostiene estructuralmente el contenido o información del sistema. Un elemento de diseño íntimamente relacionado con la AI es precisamente el DI. Si la primera representaba el esqueleto de una aplicación determinada, el DI representa su sistema nervioso. Por lo que se puede decir que cuando hablamos de DI nos referimos a la actividad y resultado de definir el comportamiento interactivo entre cada objeto de la aplicación informática y el usuario (Montero, Y. H. y Santamaría, S. O., 2009).

La RV está caracterizada por una serie de aspectos fundamentales que la definen, y mediante esas especificaciones técnicas que han sido desarrolladas, modificadas y mejoradas con los años, hoy es posible acercarse a los objetivos reales de esta plataforma que brinda un marco para participar de un mundo irreal. El joven investigador Jonathan Steuer define la RV como un entorno real o simulado en el cual un perceptor experimenta telepresencia (Steuer, J., 1992); mientras que el investigador en comunicación de masas de Michigan, Frank Biocca la define como la inmersión total de los canales sensoriales y motores del ser humano en una vívida experiencia generada por un ordenador (Biocca, F., Kim, T. y Levy, M. R., 1995).

Un escenario virtual es un espacio de intercambio artificial entre el usuario y el mundo virtual que se simula. Este intercambio es producido por medio de los dispositivos de entradas que emplee el usuario y que el sistema a su vez le permita utilizar. El objetivo principal es crear un mundo posible mediante objetos tridimensionales donde se establezca una relación entre estos elementos y las personas que interactúan con los mismos.

Existen varias clasificaciones de entornos virtuales para su interacción con el usuario. Un ejemplo de estos son los entornos unidimensionales que son aquellos que utilizan por lo general mucho texto y símbolos. Otro ejemplo son los entornos bidimensionales (2D) que son los que emplean también el texto, pero a su vez complementado con el uso de figuras. Finalmente, también se pueden encontrar los entornos tridimensionales (3D) que son conocidos como entornos de RV, siendo estos últimos los que aplican para el estudio de la presente investigación (Ramírez, C. A., 2010).

Resultados y discusión

La AI como anteriormente se explicaba define 4 etapas fundamentales, pero por la complejidad que sugieren los sistemas de RV y por el nivel de importancia que se le concede al cliente se propone definir una quinta etapa que vincule aún más la participación de este en el desarrollo de esta disciplina. Esta etapa posibilitará la detección de inconformidades en el diseño realizado por los expertos empleando la técnica del Test de usuarios para detectar los

inconvenientes en el diseño realizado por los expertos, así como también la técnica del CardSorting o Categorización de Contenidos esta última aplicada a otra muestra de usuarios para analizar criterios independientes.

Cada una de estas etapas delimita actividades propias para su realización, por ejemplo para llevar a cabo la etapa de Investigación se debe: realizar un estudio de homólogos, definir la audiencia y definir el alcance del producto, para la fase de Organización se deben: definir los escenarios virtuales, definir los objetos virtuales, definir la estructura o taxonomía, definir el sistema de etiquetado y el sistema de navegación, en el Diseño se debe: definir diseño visual base, en la etapa de Prueba se debe: detectar errores del diseño entre los expertos y finalmente en la fase de Inconformidad se debe: detectar inconvenientes de los usuarios con el diseño propuesto.

Para aplicar el proceso de AI en los entrenadores virtuales, basados en aplicaciones escritorios se deben definir los siguientes elementos para gestionar de manera correcta la información que será expuesta en este tipo de sistemas informáticos, los mismos deben efectuarse en el orden que a continuación se indican: definición del alcance, definición de la audiencia, definición de los escenarios virtuales, definición de los objetos virtuales, definición de la estructura o taxonomía, definición del sistema de etiquetado, definición del sistema de navegación, definición del diseño visual base. En la figura 1 se muestra la interacción entre estas actividades o etapas del proceso de AI propuesto.

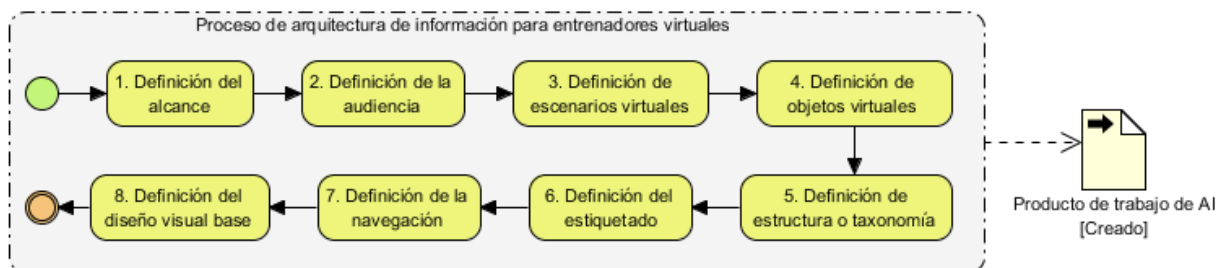


Figura 1. Actividades o etapas del proceso de AI para el desarrollo de entrenadores virtuales.

A continuación, se explican detalladamente como desarrollar cada una de las actividades del proceso de AI:

1. Definición del alcance: Un elemento importante para lograr el desarrollo eficiente de entornos de RV es definir claramente cuál sería su alcance. Definir el alcance de dichos productos viene dado por la especificación de los objetivos que persiga la institución con el desarrollo de esas aplicaciones. Para la definición de los objetivos se recomienda realizar una serie de preguntas que a continuación se presentan: ¿Qué objetivo educativo persiguen con el sistema a desarrollar? ¿Qué habilidades pretenden desarrollar en los usuarios que empleen la herramienta informática a desarrollar? ¿Qué nivel de aprendizaje se pretende que alcancen los usuarios? ¿Qué tipos de contenidos se ofrecerán en la aplicación? ¿Qué servicios de entretenimiento e interacción ofrecerá el sistema para motivar y atraer la atención de los usuarios que hagan uso de este sistema de RV?

2. Definición de la audiencia: Para una definición exacta de la audiencia se recomienda realizar una tabla estadística. En dicha tabla se deberán especificar las personas que estarán relacionadas de una forma u otra con el sistema, se deben tener en cuenta las clasificaciones que se exponen en la misma. También se debe especificar la cantidad de personas detalladas por cada una de las categorías presentadas y se le debe asignar un nivel de prioridad. Para determinar el nivel de prioridad de la audiencia se propone seguir los siguientes criterios de prioridad que son aplicables de igual manera para cada una de las clasificaciones definidas:

- 1: Influencia baja con la información que se maneja en el sistema.
- 3: Influencia media o moderada con la información que contiene el sistema.
- 5: Influencia alta o amplia con la información que se expone en el sistema.

Finalmente se procede a realizar la siguiente operación: Se multiplica la cantidad de personas (n) por el nivel de prioridad (Np) asignado al tipo de audiencia correspondiente, permitiendo obtener finalmente un coeficiente de prioridad (Cp) más generalizado que posibilitará determinar con exactitud el nivel de importancia que se le atribuirá a la audiencia especificada y que se relacionará con la información que será manejada en el sistema informático a desarrollar ($Cp = Np * n$).

A continuación, se muestra la tabla de Clasificación de la audiencia recomendada:

Tabla 1. Clasificación de la Audiencia.

| No. | Tipo de Audiencia | | Cantidad | Nivel de Prioridad | Coefficiente de Prioridad |
|---------------|--|-------|----------|--------------------|---------------------------|
| 1. | <i>Por Capacidad Técnica:</i> | | | | |
| | Nombre | Cargo | | | |
| 2. | <i>Por Conocimiento de la Institución:</i> | | | | |
| | Nombre | Cargo | | | |
| 3. | <i>Por Necesidades de Información:</i> | | | | |
| | Nombre | Cargo | | | |
| 4. | <i>Por Ubicación Geográfica:</i> | | | | |
| | Nombre | Cargo | | | |
| Total: | | | | | |

3. Definición de los escenarios virtuales: Para identificar cuáles serán y sobre qué temas tratarán los escenarios que incluirá el entorno de RV a continuación se propone una tabla que debe ser llenada para cada uno de los escenarios virtuales que se definan en el presente paso:

Descripción de los escenarios virtuales

<Escena <<No. >> Nombre de la escena>

Tabla 2. Descripción de los escenarios virtuales.

| | | |
|-----------------------------|---|--|
| Objetivo | <i>[El objetivo que persigue el usuario o los usuarios cuando interactúa con la escena virtual]</i> | |
| Nombre de la escena | <i>[Se especifica claramente el nombre que va a identificar a la escena. Se debe manifestar en forma de ideal central y debe ser bastante explicativo]</i> | |
| Usuarios | <i>[Se debe especificar el o los usuarios que van a interactuar con la escena]</i> | |
| Resumen | <i>[Se realiza un pequeño resumen donde se refleje el propósito central que se persigue con la escena diseñada]</i> | |
| Habilidades | <i>[Se deben especificar las habilidades didácticas a desarrollar en la escena correspondiente con la que interactuará el o los usuarios]</i> | |
| Flujo de actividades | | |
| | Usuario | Escena |
| 1. | <i>[Se especifican de forma general las acciones que realizarán el o los usuarios al interactuar con la escena diseñada. No se debe emplear el término “El usuario hace”]</i> | <i>[Se describen genéricamente las actividades que se llevan a cabo con las acciones especificadas que va a desarrollar el usuario en la escena, en caso de ser más de una se deben enumerar. No se debe emplear el término “La escena permite”]</i> |

4. Definición de los objetos virtuales: Para identificar los objetos virtuales que estarán presentes en los diferentes escenarios virtuales a desarrollar se propone llenar la siguiente tabla:

Descripción de los objetos <Objeto <<No. >> Nombre del objeto>

Tabla 3. Descripción de los objetos virtuales.

| | |
|----------------------------|--|
| Nombre del objeto | <i>[Se nombra el objeto que se incluirá en alguna de las escenas diseñadas]</i> |
| Usuarios | <i>[Se debe especificar el o los usuarios que van a interactuar con el objeto]</i> |
| Objetivo | <i>[El objetivo que persigue el o los usuarios con la creación del objeto definido para que interactúe el usuario con el mismo]</i> |
| Habilidades | <i>[Se deben especificar las habilidades didácticas que desarrollará el o los usuarios con el trabajo con el objeto]</i> |
| Información | <i>[Se especifica el tipo de información que brindará el objeto definido al usuario o a los usuarios que interactúan con el mismo]</i> |
| Características | <i>[Se redactan ordenadamente por el nivel de significación. Se deben enumerar]</i> |
| Nombre de la escena | <i>[Se especifica el nombre de la o las escenas virtuales que incluirán al objeto definido]</i> |

5. Definición de la estructura o taxonomía: En cuanto a este paso se recomienda para estos sistemas informáticos emplear una estructura jerárquica, ya que esta representa una forma sencilla de organizar la información muy fácil de entender y de seguir por el usuario. La estructura jerárquica en estas aplicaciones debe iniciarse por una página de presentación (splash page) con la que contará todo sistema de este tipo, con el objetivo de garantizar un entorno de aprendizaje interactivo entre el usuario y el sistema. Seguidamente se debe definir el formulario principal que muestra la intencionalidad formativa del sistema de RV.

6. Definición del sistema de etiquetado: El desarrollo de este paso en estos sistemas informáticos constituye una forma de representación concreta de la información con la que el usuario interactuará. Las etiquetas deben representar bloques significativos de información. Organizando estas etiquetas se garantizará una estructura adecuada de la información que utilizará el usuario. Las clasificaciones de etiquetado más recomendables a emplear son las siguientes: las etiquetas de navegación, las etiquetas de título o cabeceras, las etiquetas de indización y en algunos casos las etiquetas de enlaces.

Las etiquetas de navegación pueden utilizarse para indicar o señalar acciones de desplazamiento entre varias pantallas bases. Para trasladarse de manera interactiva entre los formularios se propone el empleo de botones blancos sombreados en gris con palabras resaltadas como: “Inicio”, “Regresar” y “Siguiente”. En caso de existir otros elementos relacionados deben especificarse por medio de botones que cumplan con las características antes mencionadas.

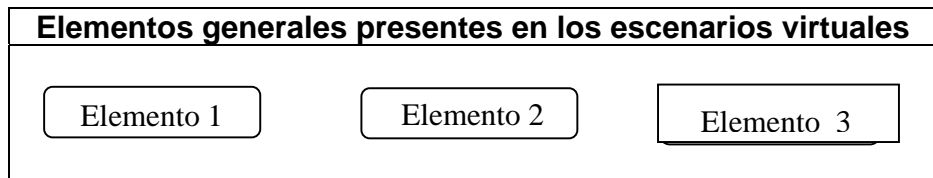
7. Definición del sistema de navegación: Existen varios tipos de SN, por las características que poseen los sistemas informáticos en cuestión el más adecuado a utilizar es el global, ya que este está basado principalmente en una barra de navegación gráfica general que permite el acceso a las principales secciones que puede contener la aplicación.

Los principales elementos que deben incluir el SN de estas aplicaciones son: botones, barra de menú horizontal o barra de navegación gráfica general, barra de herramientas, panel de herramientas vertical, menús desplegables, barra de filtrado o búsqueda horizontal, barra de título de la aplicación general y de cada una de las interfaces o formularios correspondientes que integran el sistema y vínculos en algunos casos. A continuación, se muestran las tablas que se deben emplear para definir cada elemento que incluirá el SN correspondiente:

Tabla 4. Funcionalidades presentes en las escenas.

| Funcionalidades comunes presentes en los escenarios | | |
|---|-----------------|-----------------|
| Funcionalidad 1 | Funcionalidad 2 | Funcionalidad 3 |

Tabla 5. Elementos presentes en las escenas.



Posteriormente se realizará un mapa de navegación del sistema en general. Es válido destacar que este mapa no podrá ser realizado sin haber definido la estructura o taxonomía jerárquica antes explicada.

8. Definición del diseño visual base: Para diseñar las pantallas bases se recomienda utilizar la herramienta Axure en su versión 6.5. Para el diseño de las pantallas se deben tener en cuenta una serie de aspectos importantes que a continuación se mencionan:

- La barra de título, la barra de menú y la de herramientas se situarán siempre de forma horizontal.
- Los textos a emplear tendrán una tipografía con fuente Arial y tamaño normal de 12pt.
- El panel de herramientas definido se encontrará situado verticalmente a la derecha del escenario virtual.
- La barra de complementos estará ubicada debajo de la escena virtual y del panel de herramientas correspondientemente.
- Los mensajes de error que se generen al seleccionar un objeto incorrecto en la escena estarán contemplados en la misma ubicación que el panel de herramientas, en un bloque destinado para ellos (Lista de errores).
- Los mensajes de información y de advertencia se mostrarán al usuario en una ventana emergente que contendrá la información correspondiente y los botones Aceptar y Cancelar.

A continuación, se propone una pantalla base genérica para los entrenadores virtuales, basados en aplicaciones de escritorio que cumple con todos los indicadores que han sido descritos con anterioridad:

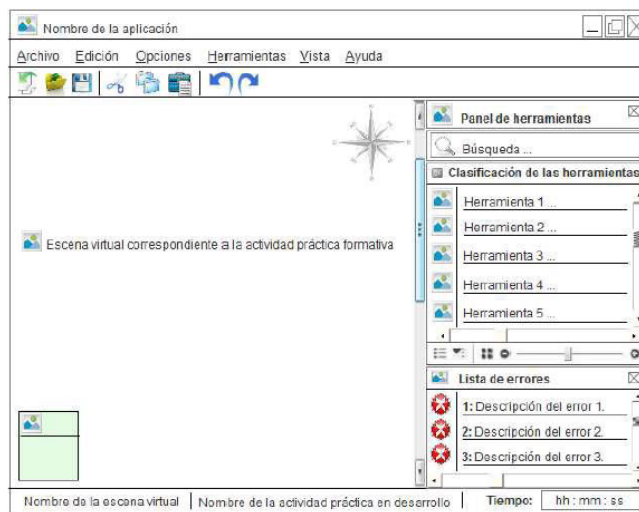


Figura 2. Propuesta de una pantalla base genérica para los entrenadores virtuales, basados en aplicaciones de escritorio.

Luego de presentar la propuesta del proceso para realizar la AI en los entrenadores virtuales, basados en aplicaciones de escritorio; se hace necesario validar la completitud y eficacia del mismo. En este sentido se certifica la propuesta de solución mediante un prototipo de características seleccionadas, del cual se presenta una serie de características, así como también las interfaces de comunicación que incluye el mismo.

Una de las formas más comunes y ventajosas de analizar un sistema radica en diseñar prototipos, ya que representa una versión sencilla inicial del sistema con fines de demostración, evaluación y optimización de tiempo para posteriores etapas del proceso de desarrollo de software. Una ventaja fundamental que presenta la construcción de prototipos desde el punto de vista de la validación radica en que estos modelos, una vez construidos, pueden ser evaluados directamente por los usuarios o expertos en el dominio para validar sobre ellos el análisis y el diseño del sistema.

Existen varias clases de prototipos, tales como: prototipo corregido, prototipo de características seleccionadas, primer prototipo de una serie y prototipo de características seleccionadas. La clase de prototipo que se utiliza para validar el proceso de AI propuesto es: Prototipo de características seleccionadas, ya que esta resulta bastante sencilla y rápida de desarrollar, requiere de un bajo costo de implementación y de una disminución considerable del esfuerzo en la etapa de implementación (Kendall, K., Kendall, J. y Núñez, A., 2005).

A continuación, se muestra una imagen genérica del prototipo diseñado que cumple con las características que se expusieron en el proceso de AI correspondiente:

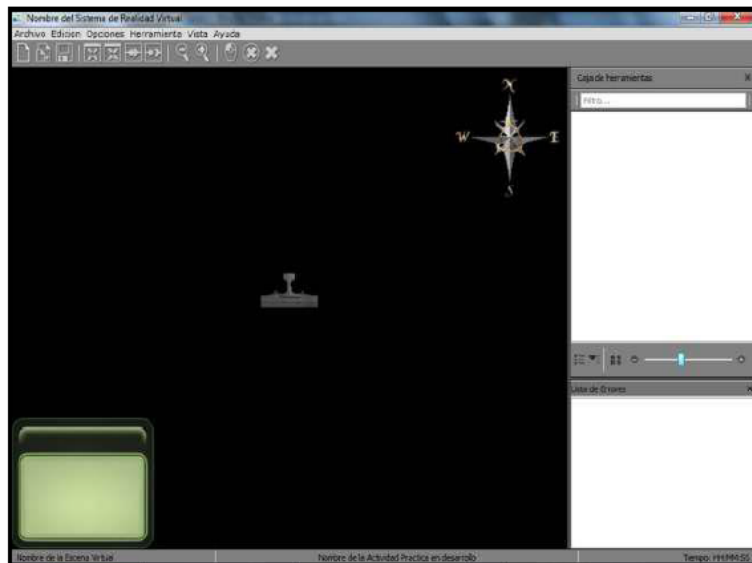


Figura 2. Prototipo de interfaz general de un entrenador virtual.

Muestra de proyectos desarrollados en el centro Vertex de la línea de entrenadores virtuales, es la del producto “Rehabilitador de Marcha”, el cual presenta la estructuración y organización de sus contenidos del mismo modo que propone el proceso de AI definido. El “Rehabilitador de Marcha” es una aplicación de escritorio que permite a especialistas de la rama terapeuta ejercitar a pacientes su marcha por presentar dificultades al caminar, realizando configuraciones de la amplitud de sus pasos de acuerdo a sus problemas. A continuación, en la figura 3, se muestra una imagen del “Rehabilitador de Marcha”:

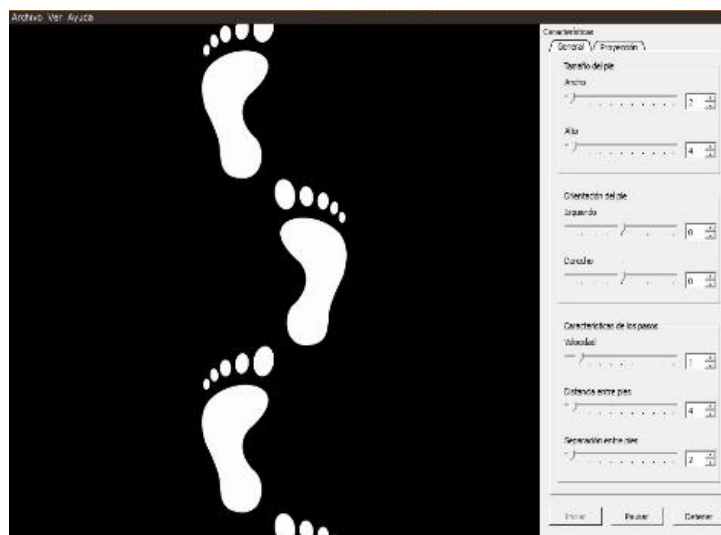


Figura 3. Entrenador virtual “Rehabilitador de Marcha”.

Validación del proceso de AI para el desarrollo de entrenadores virtuales

El conocimiento del estado de satisfacción del usuario respecto a la utilización de un proceso para la gestión del talento en el desarrollo de proyectos, contribuirá a mejorar la reutilización del conocimiento tácito y explícito de los miembros de los equipos. La técnica de V.A. Iadov en su versión original fue creada por su autor para el estudio de la satisfacción por la profesión en carreras pedagógicas (Kuzmina, 1970). Esta técnica fue utilizada para evaluar la satisfacción por la profesión en la formación profesional pedagógica (González, 1989) y explicada la metodología para su utilización (González V., 1994). La misma constituye una vía para el estudio del grado de satisfacción de los implicados en el proceso objeto de análisis.

Esta técnica constituye una eficiente herramienta para el estudio de la satisfacción del proceso de AI para la línea de desarrollo de entrenadores virtuales en el centro Vertex, debido a que los criterios que utiliza se fundamentan en las relaciones que se establecen entre tres preguntas cerradas (se relacionan a través de lo que se denomina, "Cuadro Lógico de Iadov", ver Tabla 6) y dos abiertas.

1. ¿Considera usted que se deba llevar a cabo el desarrollo de un entrenador virtual sin considerar el proceso de AI definido para estructurar y organizar sus contenidos de forma interactiva y amena?
2. ¿Si usted fuera a realizar otro proyecto de entrenador virtual utilizaría el proceso de AI propuesto para estructurar y organizar la información a visualizar en cada componente visual?
3. ¿Satisface sus necesidades en su rol de desarrollador, arquitecto, y/o alta gerencia el proceso de AI propuesto para el desarrollo de entrenadores virtuales?
4. ¿Incluiría o modificaría usted alguna actividad o etapa del proceso de AI propuesto? Argumente.
5. ¿Considera útil el logro de un proceso de AI para el desarrollo de entrenadores virtuales que permita estructurar, organizar y reutilizar sus contenidos? Argumente.

Tabla 6. Cuadro lógico de Iadov evaluando la propuesta.

| | | | | | | | | | |
|--|---|-------|----|-------|-------|----|----|-------|----|
| | 1. ¿Considera usted que se deba llevar a cabo el desarrollo de un entrenador virtual sin considerar el proceso de AI definido para estructurar y organizar sus contenidos de forma interactiva y amena? | | | | | | | | |
| | No | | | No sé | | | Sí | | |
| 3. ¿Satisface sus necesidades en su rol de desarrollador, arquitecto, y/o alta gerencia el proceso de AI propuesto para el desarrollo de | 2. ¿Si usted fuera a realizar otro proyecto de entrenador virtual utilizaría el proceso de AI propuesto para estructurar y organizar la información a visualizar en cada componente visual? | | | | | | | | |
| | Sí | No sé | No | Sí | No sé | No | Sí | No sé | No |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| entrenadores virtuales? | | | | | | | | | |
| Me satisface mucho. | 1 | 2 | 6 | 2 | 2 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| No me satisface tanto. | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 6 | 3 | 6 |
| Me da lo mismo. | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Me disgusta más de lo que me satisface. | 6 | 3 | 6 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| No me satisface nada. | 6 | 6 | 6 | 6 | 4 | 4 | 6 | 4 | 5 |
| No sé qué decir. | 2 | 3 | 6 | 3 | 3 | 3 | 6 | 3 | 4 |

Para medir el grado de satisfacción se tomó una muestra de 23 especialistas pertenecientes al centro Vertex que han estado vinculados a la línea de desarrollo de entrenadores virtuales y otros centros de la Universidad de las Ciencias Informáticas que han apoyado la implementación de estos, teniendo en cuenta los años de experiencia de trabajo, el rol que desempeñan y el tiempo de permanencia dentro del centro.

Como resultado de la aplicación de la técnica se evidencia que la propuesta formulada presenta un adecuado grado de aceptación entre la población encuestada. Esto se puede apreciar por el índice de satisfacción grupal que se obtuvo de 0,81 aproximadamente, lo que significa una clara satisfacción con la propuesta y reconocimiento de la utilidad de la propuesta.

La técnica Iadov contempla, además, dos preguntas complementarias de carácter abierto, las cuales permiten profundizar en las causas que originan los diferentes niveles de satisfacción. En este caso fueron formuladas las preguntas:

Pregunta 4: ¿Incluiría o modificaría usted alguna actividad o etapa del proceso de AI propuesto? Argumente.

Pregunta 5: ¿Considera útil el logro de un proceso de AI para el desarrollo de entrenadores virtuales que permita estructurar, organizar y reutilizar sus contenidos? Argumente.

Esta información se utilizó para perfeccionar la propuesta realizada aportando elementos objetivos, tales como: actividades de control, acciones y técnicas para generar un producto de trabajo acorde a la estructuración y organización de los contenidos en este tipo de aplicaciones de escritorio. Estos aspectos se tuvieron en cuenta para la formulación final de la misma.

Conclusiones

Con el desarrollo del presente trabajo se obtuvo un proceso de AI para la línea de desarrollo de entrenadores virtuales a partir del estudio del estado del arte acerca de las disciplinas: Arquitectura de la Información y Diseño de la Interacción que se encuentran situadas dentro del marco de la UX y que garantizan una correcta gestión de la

información. Los pasos y las etapas elementales que deberán tenerse en cuenta para el proceso de AI de las aplicaciones informáticas tratadas en la presente investigación permitieron organizar y estructurar la información para este tipo de productos de software de escritorio. El producto de trabajo de AI que incluye cada uno de los elementos descritos en la solución para la correcta aplicación de la AI en los entrenadores virtuales, basados en aplicaciones de escritorio, permite describir el estado de la información con la cual interactuarán los usuarios. La implementación del prototipo con características seleccionadas que permitió validar el proceso de AI propuesto para el desarrollo de entrenadores virtuales en el centro Vertex.

Referencias

1. Biocca, Frank, Kim, T. y Levy, M.R. (1995). *The Vision of Virtual Reality*. s.l.: Lawrence Erlbaum Associates, Inc..
2. Garret, Jesse James. (2002). *The Elements of User Experience*. New York: New Riders Publishing. pág. 11.
3. Gonzales Cam, Celso. (2003). *Arquitectura de la Información: diseño e implementación*. Perú: Departamento de Ciencias de la Información. Pontificia Universidad Católica del Perú., Agosto.
4. Hassan Montero, Yusef y Ortega Santamaría, Sergio. (2009). *Informe APEI sobre Usabilidad*. s.l. : Asociación Profesional de Especialistas en Información, 2009. ISBN: 978-84-692-3782-3.
5. Kendall, Kenneth E.; Kendall, Julie E. y Núñez, Antonio. (2005). *Análisis y diseño de sistemas*. [Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/16126833/Analisis-ydisenode-sistemas-Kendall-Kendall>]
6. Narciso, Flor E. y Rodríguez, Taniana J. *La Interacción Humano-Computadora*. (2001). Venezuela: s.n.
7. Ramírez Díaz, Carlos A. (2010). *Entorno virtual para el trabajo político e ideológico en la Facultad 10 de la Universidad de las Ciencias Informáticas*. La Habana, Cuba: s.n.
8. Rosenfeld, Louis y Morville, Peter. (2006). *Information Architecture for the World Wide Web*. Segunda. s.l. : O'Reilly Media, 2da Edition. ISBN: 978-0-596-00035-6 | ISBN 10: 0-596-00035-9.
9. Steuer, Jonathan. (1992). *Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence*. s.l. : A: Journal of Communication. Austin TX: International Communication Association. págs. 73 - 93. Vol. 42.
10. Tognazzini, Bruce. (2009). *Recopilatorio de Apuntes de Diseño*. [Disponible en: http://www.mediovirtual.com/index.php?option=com_content&view=article&id=47%3Aprincipios-de-diseño-de-interacción&catid=35%3Aconceptos-básicos&Itemid=56].
11. Toub, Steve. (2000). *Evaluating Information Architecture. A practical guide to assessing web site organization*. s.l.: Argus Associates.

12. Wurman, Richard Saul. (1997). *Information Architects*. Los Angeles: s.n. págs. 10,11.
13. Kuzmina, N. V. (1970). *Metódicas investigativas de la actividad pedagógica*. Editorial Leningrado.
14. **González, V. (1989)**. Niveles de integración de la motivación profesional. Tesis Doctoral. Ciudad de la Habana.
15. **González, V. (1994)**. *Motivación Profesional y Personalidad*. Editorial Universitaria. Universidad de Sucre, Bolivia.