

7 Conclusiones y perspectivas

Un modelo es la representación en términos simples de una entidad que puede o no existir en la realidad. Son útiles porque permiten el estudio de características de interés sin complicar el desarrollo de un estudio o demostración. Este trabajo desarrolló un modelo basado en patrones para OA3D llamado InterOA3D.

Algunas de las limitantes de los modelos para OA analizados radican en una aplicación para mundos de inmersión y colaborativos, un comportamiento (en forma de navegación o interacción) más acorde con los estilos de enseñanza que se manejan en el aula y una compatibilidad con estándares abiertos como SCORM, entre otras discutidas en la sección 2.4.

En otro aspecto, la mejora en el poder computacional ha permitido el cambio de paradigmas en los sistemas computacionales. Por ejemplo, el uso de objetos 3D y mundos de inmersión promete un avance pedagógico en la entrega de contenido educativo dentro del *e-learning*. La habilidad de proyectar tele-presencia en ambientes distribuidos, capacidad de colaboración en tiempo real, número de canales de comunicación, entre otros, sugieren el uso de herramientas 3D como una vía para ampliar la gama de estilos de aprendizaje ofrecidos en un modelo de OA.

En el trabajo previo se distinguieron los principales elementos para el modelo InterOA3D, los cuales comprenden: Contenido 3D, objetivos de aprendizaje, prerrequisitos, competencias a desarrollar, tareas y evaluación. Así como también considerar el comportamiento del OA3D, el cual implica mecánica de movimiento y un estilo de interacción o enseñanza. A partir de este estudio y el análisis de los estilos de enseñanza se establecieron los elementos necesarios para describir un OA3D, los cuales son:

1. Metadatos para OA.
 - Modelo de contenido: activos, SCOs, actividades, organización de contenido y agrupación de contenido.
 - Modelo de agregación o empaquetado: manifiesto, archivos físicos.
 - Modelo de metadatos: Descripción de objetivos educativos y propiedades del OA3D.
 - Modelo de secuencia y navegación: reglas de secuencia y evaluación para evaluar los objetivos educativos.
2. Descripción de objetos 3D.
 - Modelo de descripción jerárquico: uso de un modelado de sólidos por fronteras.
 - Manejador de eventos del objeto 3D.
 - Lenguaje de programación para la mecánica de movimiento.
3. Patrones de interacción basados en estilos de enseñanza.
 - Lenguaje de patrones: conjunto de patrones que engloban un área de estudio afín.

Con el uso de OAs con componentes 3D en mundos de inmersión, el aporte de este trabajo se resume en la integración de componentes para describir de manera completa OA3Ds, así como patrones de interacción resumidos en la tabla 7-1 y guías para su uso. A grandes rasgos, en todos los OA3D se distinguen una actividad de

presentación, una actividad de evaluación de pre-requisitos (opcional), una actividad de ejecución con base a un patrón de interacción y una actividad de evaluación o acreditación.

Tabla 7-1. Patrones de interacción.

Patrón de Interacción	Problema	Solución
Básica	Memorización de información.	Repetición de actividades, uso de objetos 3D para reducir la cantidad de información textual.
Comportamientos esperados	Entrenamiento: adquirir habilidades o comportamientos.	Retroalimentación automatizada durante la correcta ejecución de una actividad. Repetición en caso de fallo.
Resultados esperados	Entrenamiento: adquirir habilidades o comportamientos por introspección.	Uso de un sistema de estímulo y penalización. Puntaje positivo cuando se llegan a estados esperados, negativo de otra forma.
Secuenciada	Falta de procedimiento para reconfigurar la secuencia de un OA con base en el perfil del usuario.	Uso de un perfil basado en categorías que el usuario asigna un peso. La secuencia de ejecución se reconfigura con respecto a tal perfil.
Intuitiva	Falta de un mecanismo para evaluar avance educativo sin una secuencia preestablecida.	Categorizar OAs similar al patrón de interacción secuencial. Utilizar un sistema de puntaje que acumule cuantitativamente las actividades del usuario.
Liderazgo individualista	Falta de mecanismo para interactuar y delegar tareas a otros usuarios.	Uso de herramienta que asocie un usuario con un OA3D o actividad. Uso de herramientas del mundo de inmersión para establecer comunicación con otros usuarios. La herramienta asigna valores a los metadatos de un OA3D. El LMS vigila esta dupla sobre el OA3D (usuario-actividad).
Recíproco	Falta de un mecanismo para instruir recíprocamente (entre iguales).	Uso de herramienta para delegar y recibir actividades, la cual asocia un usuario con un OA3D o actividad. La herramienta asigna valores a los metadatos de un OA3D. El LMS vigila esta dupla sobre el OA3D (actividad-usuario).
Social	Falta de un mecanismo para instruir socialmente utilizando OAs. Asignación de roles dentro de un grupo y mecanismos de evaluación.	Uso de herramienta para auto-asignarse actividades, definir un rol dentro de un grupo y clasificar OAs y actividades. La herramienta asocia un usuario con un OA3D o actividad. El LMS vigila el rol y la asignación de actividad sobre el OA3D.
Proactiva	Falta de un mecanismo para evaluar el avance del usuario sin una secuencia preestablecida. Necesidad de redefinir experiencia educativa en diferentes contextos educativos.	Marcaje deductivo de actividades o tópicos de interés. Al llegar a una temática particular, se ejecuta el contenido educativo en sentido inverso al seleccionado por el usuario. Las actividades resaltan características relevantes relacionadas con el tópico particular.
Creativa	Falta de espacios que fomenten la improvisación o creatividad a través de objetos de aprendizaje.	Proporcionar herramientas de diseño y creación en el mundo virtual. El usuario inicializa un OA3D que puede carecer de objetos 3S y funciona como herramienta de evaluación y seguimiento.

Del análisis estructural para OA3D anterior se hicieron evidentes áreas de oportunidad en los desarrollos previos reportados en [Paredes et al., 2009]. Algunas de éstas comprenden:

1. Modelo para OA: Soporte para representar contenido educativo.
2. Modelo de metadatos: Mecanismo para describir OA3D y realizar anotaciones.
3. Formato de composición: Jerarquía desde la perspectiva educativa para poder agregar OA3Ds.
4. Reglas de secuencia y navegación, evaluación y patrones de interacción.
5. Sistema de administración educativo o LMS.

Finalmente desde el punto de vista del desarrollo instruccional se deben considerar los siguientes campos al momento de diseñar OA3Ds:

- Nombre del objeto
- Curso o temática
- Nivel educativo
- Público meta
- Objetivos educativos
- Justificación
- Competencias a desarrollar
- Palabras clave
- Jerarquía 3D
- Estado inicial
- Actividades disponibles
- Transformación y eventos disponibles
- Usuarios involucrados o actores
- Diálogo de interacción

El trabajo a futuro contempla el desarrollo de herramientas integrales con base a estándares y LMS dentro de los mundos de inmersión. Dicho trabajo implica integrar lo siguiente:

- Editor de objetos 3D
 - Editor de propiedades de objetos 3D (textura y forma).
 - Composición jerárquica de objetos más complejos.
 - Programación de mecánica de movimiento y eventos.
 - Editor de metadatos.
 - Uso de un estándar funcional para describir objetos 3D, detección de eventos y su mecánica de movimiento.
- Editor de OA
 - Definición de un patrón de interacción.
 - Asignación de condiciones para reglas de secuencia (jerárquicas o locales).
 - Agregación jerárquica de actividades y OAs.
 - Editor de metadatos.
- LMS
 - Módulo de comunicación entre mundo virtual y LMS.
 - Manejador de avance educativo del usuario.
- Mundo de inmersión
 - Módulo de comunicación entre mundo virtual y LMS.

- Módulo de comunicación entre OA3Ds que permita ejecución de reglas de secuencia jerárquicas.

De lo anterior, si bien el estándar X3D ofrece un formato abierto para la descripción de objetos 3D, detección de eventos y programación de la mecánica de movimiento, su compatibilidad entre equipos aún es cuestionable. Algunas pruebas demostraron la carencia de soporte en todas las plataformas y mundos de inmersión. X3D es una especificación en desarrollo que necesita una fase de maduración mayor. A pesar de esto, X3D puede resolver momentáneamente el componente 3D dentro de un OA3D de manera estándar y abierta.

El objetivo de InterOA3D es ampliar la oferta en cuanto a maneras de enseñar utilizando medios electrónicos. Sin embargo, para que InterOA3D cumpla con su cometido es importante continuar trabajando en la elaboración de herramientas computacionales que permitan integrar de manera transparente los elementos aquí descritos. Se espera que InterOA3D promueva la mejora de la enseñanza asistida por computadora desde un punto de vista lúdico-pedagógico, así como el uso de nuevas herramientas de comunicación.

InterOA3D solucionará algunos de los contratiempos de las clases a distancia como la sincronización y aprendizaje entre varios usuarios, la falta de interés en las actividades ofrecidas, el manejo de diferentes perfiles, el aprovechamiento de los recursos computacionales disponibles, entre otros. Finalmente, dado que el aprendizaje es un proceso complejo, InterOA3D reflejará una mejor evaluación y seguimiento de los usuarios a través de los patrones de interacción.