

# CONSTRUCCIÓN DE UN ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE (EVA) Y POSTERIOR IMPLEMENTACIÓN DE CONTENIDO MULTIMEDIA EN 3D ORIENTADO A LA OSTEOLOGÍA EQUINA.

Castillo Muñoz Roberto, Jiménez Lozano Luis Felipe, Vega Pérez Fredy, Diego Garzón  
Roberto6m@hotmail.com, fe\_ji\_lo@hotmail.com , fredyvega43@hotmail.com  
Universidad De Cundinamarca

**ABSTRACT**— The use of information technologies has expanded at a rapid pace showing that they are of vital importance in different areas that man plays either financial, commercial, governmental or academic and research. Taking aim last this project aims with the use of virtual environments and tools support the educational process, thus contributing in teaching and learning, specifically in the equine area.

This project realization seeks to carry out the design and construction of a resource and support academic activities concerning equine osteological part, through the creation of multimedia content and incorporating computerized 3D models that enable students to understand as it is the internal structure of the animal, and to some extent interact with it.

Given the characteristics presented the project this focus on two parts which will be the construction of virtual learning resource that seek to provide students the ability to interact with each of the component parts of the skeletal system of the horse using technologies 3D as WebGL and X3DOM which allow conventional browsers simulate the manipulation of 3D graphics and the second is the construction of the system adopted for recording and monitoring of activities that students perform, along the interaction with the material .

**INDEX TERM**— Methodology, ICT, Multimedia, 3d, e-learning, pedagogy, instructional design, software.

## I. INTRODUCCIÓN

El uso de las tecnologías de información se ha expandido a un ritmo acelerado demostrando que son de gran importancia en distintas áreas en las que el hombre desempeña ya sea financieras, comerciales, gubernamentales o académicas y de investigación. Teniendo por objetivo la última este proyecto busca con la utilización de ambientes y herramientas virtuales apoyar el proceso educativo, contribuyendo así en la enseñanza y aprendizaje, específicamente en el área equina.

En este documento se describirá el proceso que se seguirá para la creación de un recurso virtual de aprendizaje y la definición de cada una de las características con las que se busca dotar, con el objetivo de garantizar su uso como una herramienta importante en el desarrollo de las actividades académicas referentes a la

osteología en el área de sistemas de producción equina del programa de zootecnia de la universidad de Cundinamarca.

Dadas las características que presenta el proyecto este se centrara en dos partes las cuales serán la construcción del recurso virtual de aprendizaje que buscara dotar a el alumno de la capacidad de interactuar con cada una de las partes que componen el sistema óseo del caballo utilizando tecnologías en 3D como WebGL y X3DOM las cuales permiten a los navegadores convencionales simular la manipulación de gráficos en 3D y la segunda será la construcción del sistema adoptado para el registro y seguimiento de las actividades que el alumno realice, a lo largo de la interacción con el material.

## II. METODOLOGÍA

La metodología utilizada para el desarrollo del recurso virtual de aprendizaje 3DHorse es el modelo de diseño instruccional genérico, ADDIE. De acuerdo con Sangrá y Guardiola [1], se define el modelo en cinco pasos, los cuales pueden seguirse o no de manera secuencial:

A: Análisis  
D: Diseño  
D: Desarrollo  
I: Implementación  
E: Evaluación

### A. ANÁLISIS

Teniendo en cuenta el desarrollo general del proyecto, se realizaron las siguientes actividades:

- Se determinó las Necesidades Instruccionales a partir de entrevistas y encuestas realizadas tanto a alumnos como profesores las cuales mostraron ciertas falencias en la utilización de recurso multimedia para complementar las clases
- Se elaboraron los perfiles tanto de alumnos como profesores.
- Se realizó una evaluación diagnostica a los estudiantes en el uso de herramientas digitales complementarias a la clase y de uso general las cuales resultaron favorables dado que la mayoría cuenta con recursos mínimos como celulares, pc y

- conexión a internet.
- Se establecieron los recursos tanto físicos como humanos necesarios para la ejecución del proyecto y con los que cuenta la universidad para la implementación.
- se determinaron las limitantes las cuales fueron principalmente, deficiencias en el uso de recursos multimedia complementarios o para apoyar la clase.

**B. Diseño**

Se establecieron los objetivos de aprendizaje: un objetivo de aprendizaje general y dos específicos los cuales reúnen cada uno de los grupos osteológicos del equino a implementar dentro del material didáctico 3DHorse. - Se estableció el enfoque didáctico, así como el cuadrante al cual pertenece el material didáctico 3DHorse.

- Se diseñó la evaluación para cada módulo del material didáctico.
- Se definió la arquitectura de diseño, de acuerdo a las cuatro arquitecturas que plantea Clark (2002) citado por Guardiola [5]. De las arquitecturas existentes (Receptiva, Directiva, Descubrimiento guiado, Exploratoria) se seleccionó la arquitectura exploratoria, dado que los alumnos tienen total libertad para interactuar con el material y no se sigue una estructura fijada a seguir.
- Se diseñó el Storyboard (Fig. 1), que es el prototipo que se va a utilizar para el desarrollo del material. Además, se diseñó la maqueta (Fig. 2), que es la proyección final del material didáctico. Estos dos componentes se diseñaron en base a los principios metodológicos de los materiales didácticos multimedia propuestos por Cabrero, Gisbert et.al (2001) y citados por Guardiola (2004): Simplicidad, didáctica, legibilidad, dinamicidad, interactividad, hipertextualidad y flexibilidad.

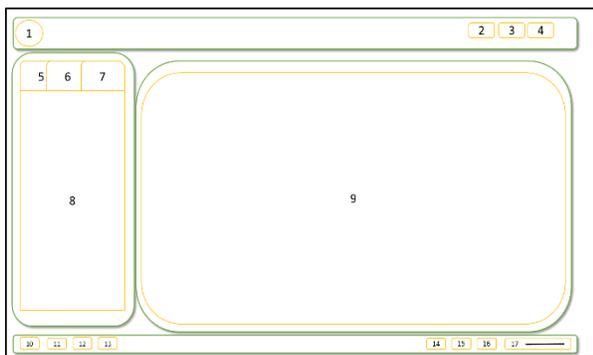


Figura 1. Storyboard.

**Convenciones**

- |                  |                              |
|------------------|------------------------------|
| 1. Logo y título | 9. Evaluación                |
| 2. Tema          | 10. Acerca de                |
| 3. Ayuda         | 11. Manuales                 |
| 4. Perfil        | 12. Objetivos de aprendizaje |
| 5. Simulación    | 13. Mapa del sitio           |
| 6. Evaluación    | 14. Reiniciar modelo         |
| 7. Seguimiento   | 15. Fondo simulación         |

**8. Selección de Evaluación**

- 16. Ocultar/mostrar menú
- 17. Zoom

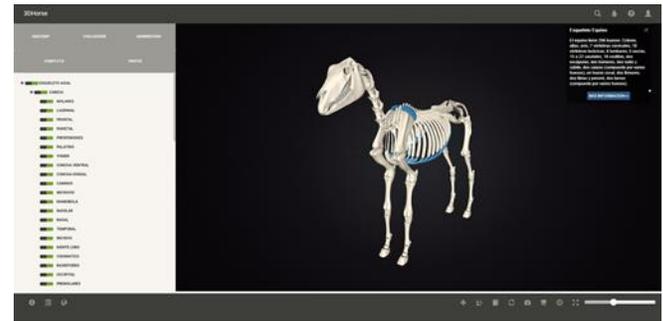


Figura 2. Maqueta Final.

**C. Desarrollo**

En esta etapa se realizó el proceso seguido para el desarrollo de la aplicación, para esto fue necesario establecer inicialmente las herramientas utilizadas tanto en la capa de acceso a datos (back-End) y la capa de presentación (Front-End) posteriormente el diseño de la base de datos y la estructura general de la aplicación la cual se basa en una arquitectura MVC.

- Diseño de la base de datos

La aplicación usa una base de datos relacional para almacenar la información de todos los usuarios registrados en el sistema. Cada usuario tendrá su perfil, donde se indica su rol si es un administrador, un estudiante o un profesor. De los alumnos, se tendrá el registro de los resultados obtenidos tras el desarrollo de las evaluaciones desarrolladas en 3 módulos que reúnen (Cabeza, Columna Vertebral, Tórax y extremidades). El alumno también podrá estar asignado o registrado en un grupo creado por un profesor o en su defecto por el administrador. Se contará también con un pequeño foro en donde se tendrá el registro de la participación de los alumnos.

Otra parte importante de la base es el repositorio general de huesos con su respectiva descripción y caracterización junto con ello se almacenará el id asignado en la integración del modelo 3D al DOM del documento HTML para su detección dinámica y facilitar el cambio de sus propiedades necesario para la interacción del usuario con el objeto.

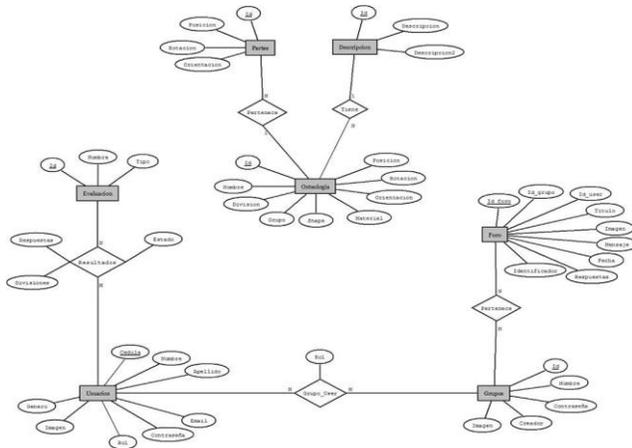


Figura 3. Modelo entidad –relación

- Desarrollo de aplicativo Se procedió a la construcción del aplicativo con base en el diseño de software propuesto y utilizando las tecnologías que se concretaron anteriormente, en el siguiente diagrama de clases se describe de forma general el modelo que describe la funcionalidad del aplicativo.

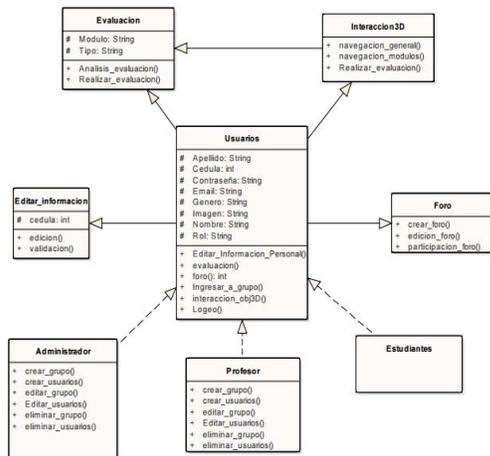


Figura 4. Diagrama de clases.

- Proceso de integración del Modelo 3D al DOM del documento HTML

En este apartado veremos el proceso general para poder pasar, de un archivo de modelado 3D, a un modelo que podamos visualizar y manipular en la Web. Para ello se necesitará seguir un proceso de exportación y transformación de archivos.

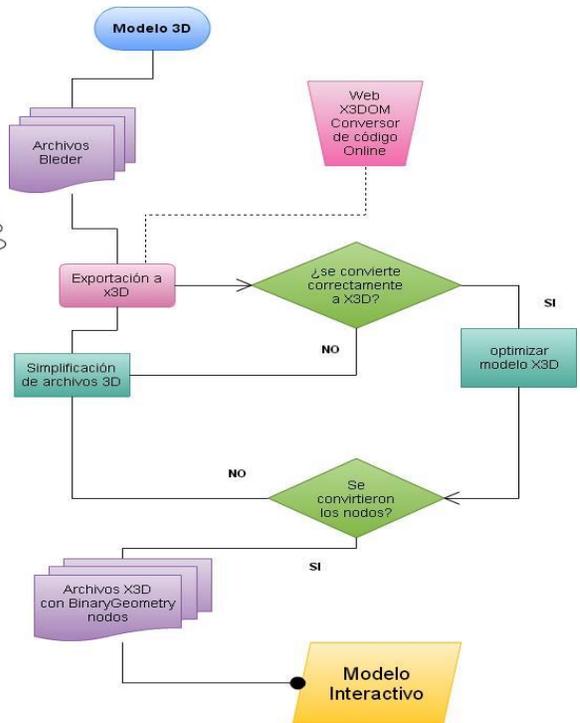


Figura 5. Integración Modelo 3D.

#### D. Implementación

Para la implementación del recurso virtual de aprendizaje, Se contó con la participación del experto en contenidos diego Alexander y estudiantes de zootecnia de la universidad de Cundinamarca, junto con la docente Nury Sánchez y el docente David López, esta implementación, se realizó en la sala 7 de bloque A. Dentro de la implementación se realizaron las siguientes actividades:

- Registro de estudiantes y docentes para acceder al aplicativo.
- Implementación en las aulas del sistema.
- Capacitación a los estudiantes sobre el uso general del material, (navegación, elementos de la interfaz, etc).

Esta implementación se realizó a 15 estudiantes de zootecnia matriculados en la materia correspondiente a sistemas de producción equina.



**E. Evaluación**

Después de culminada la implementación se presentó un formato de evaluación a los estudiantes, este formato se enfoca a diversos temas, calidad de la información, tecnología y pedagogía, de estos se evaluaron varios puntos clave los cuales fueron:

**Calidad de la información**

- Autoría
- Contenidos
- Organización

**Tecnología**

- Funcionamiento
- Gráfica y Multimedia
- Navegación
- Accesibilidad

**Pedagogía**

- Diseño
- Comunicación

En cuanto a la calidad de la información se obtuvo un buen nivel de aceptación, con un porcentaje de 47% obtenido en excelente, un 53% en buena para un total del 100% dejando a las demás calificaciones en 0%, deduciendo que la calidad de la información es buena.

En cuanto a tecnología se obtuvo un buen nivel de aceptación, con un porcentaje de 60% obtenido en excelente, un 40% en buena para un total del 100% dejando a las demás calificaciones en 0%, deduciendo que la tecnología aplicada es excelente.

En cuanto a pedagogía obtuvimos un nivel de aceptación aceptable, con un porcentaje de 47% obtenido en excelente, un 47% en buena y un 7% en regular para un total del 100% dejando a las demás calificaciones en 0%, deduciendo que la pedagogía aplicada esta entre excelente y buena.

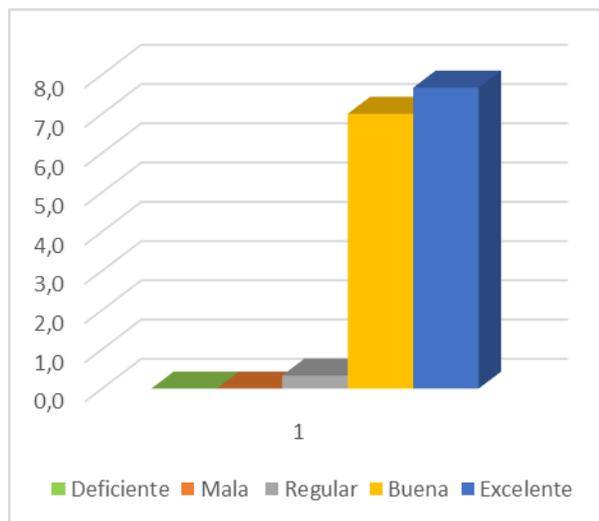


Figura 6. Resultados Generales.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en cada

criterio de evaluación, se observó la gran aceptación del material por parte de los estudiantes. El 51% de ellos estuvieron totalmente de acuerdo con el material dando una calificación excelente, un 47% de acuerdo con una buena calificación, el 2% ni de acuerdo ni en desacuerdo con una calificación regular, el 0% en mala y deficiente.

**III. CONCLUSIONES**

Con la implementación del recurso virtual de aprendizaje se permitió aportar tanto a estudiantes como docentes una importante herramienta tecnológica, la cual contribuirá enormemente a el proceso de aprendizaje y formación profesional, y al mismo tiempo el proceso de enseñanza por parte del docente, ya que tiene la posibilidad de complementar su clase e inclusive impartirla a partir del uso de herramientas tecnológicas.

Dentro de lo establecido se desarrollaron a cabalidad los módulos correspondientes a la osteología equina, de acuerdo con los contenidos suministrados por el experto de contenidos.

La generación de recursos virtuales de aprendizaje basados en simulaciones 3D, enfocados a la morfología animal son herramientas que servirán de apoyo para remplazar los actuales modelos de educación dadas las políticas de protección animal establecidas en el país. Con la implementación de este trabajo se logró evidenciar la importancia de la vinculación de las tecnologías en el proceso de enseñanza y como estas ha cambiado y seguirán cambiando los modelos de educación.

**IV. REFERENCIAS**

[1] Alonso, D. (25 de Agosto de 2003). EL mundo del 3D y el aprendizaje. El mercurio, págs. 4-6. Obtenido de <http://impresa.elmercurio.com/pages/LUNHomepag e.aspx?B odyID=1&dtB=20-10-2015>

[2] America Learnig & Media. (1 de Febrero de 2011). Amplia incorporación del e-learning en universidades latinoamericanas. America Learnig & Media, pág. 2.

[3] Arévalo, S. (05 de diciembre de 2013). agenciadenoticias. (agenciadenoticias) Recuperado el 18 de septiembre de 2015, de agenciadenoticias: <http://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/di senan- herramienta-virtual-3d-para-el-aprendizaje- de-la- auriculoterapia.html>

[4] Carranza, M. M., & Torranza, J. (06 de Julio de 2012).

- Recursos Multimedia. Biblioteca Virtual, 9. Obtenido de <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/biografias/carranza.htm>
- [5] Celaya, C. y. (03 de Febrero de 2003). Carranza y Celaya. Obtenido de materiales didacticos: <http://www.elnuevoherald.com/noticias/mundo/america-latina/venezuela-es/article40470165.html>
- [6] EnEspañolWeb. (2013). Visible Body 3D. En Español Web, 5-7. Obtenido de <http://www.visiblebody.com/>
- [7] López, M. (30 de Junio de 2015). Anatomía. Human Anatomy Atlas, una buena App de anatomía, pág. 3. Obtenido de <http://tufisio.net/visible-body-human-anatomy-atlas-una-buena-app-de-anatomia.html>
- [8] Margalef, M. (23 de Junio de 2005). Aprendizaje Significativo . El Nuevo Gerald, págs. 1-5. Obtenido de <http://www.elnuevoherald.com/noticias/article40488195.htm>
- [9] María Teresa Lugo, V. K. (1 de Enero de 2006). La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los Sistemas Educativos. *IPE-UNESCO Sede Regional Buenos Aires* , pág. 163. Obtenido de <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001507/150785.pdf>
- [10] Olmos, G., Ruiz-Torres, M., Calleros, L., Cortés, M. A., Ospina, R., & Rodríguez-Puyol, M. (1 de Enero de 2014). Elaboración y empleo de materiales didácticos para la mejora de la enseñanza práctica en la asignatura de Fisiología Humana en el grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. . *RUSC*, pág. 128. Recuperado el 18 de Septiembre de 2015, de <http://www.raco.cat/index.php/RUSC/article/viewFile/285039/373033>
- [11] Valladares, L. (27 de Septiembre de 2013). *ICESI, ÚNICA UNIVERSIDAD EN COLOMBIA CON SOFTWARE DE ANATOMÍA INTERACTIVA EN 3D*. Obtenido de <http://www.icesi.edu.co/unicesi/2013/09/27/icesi-unica-universidad-en-colombia-con-software-de-anatomia-interactiva-en-3d/>
- [12] LIDIE. (2007). LIDIE. *uniandes.edu.co*, 32-20. Obtenido de <http://lidie.uniandes.edu.co/>
- [13] Merayo, R. V. (2011). Rich Internet Applications (RIA) y Accesibilidad Web. *hipertext.net*, 9.
- [14] Rodríguez Gómez, D., & Valdeoriola Roquet, J. (5 de septiembre de 2007). Metodología de la investigación. UOC, 77. Recuperado el 15 de 11 de 2015, de [http://zanadoria.com/syllabi/m1019/mat\\_ca-st-nodef/PID\\_00148556-1.pdf](http://zanadoria.com/syllabi/m1019/mat_ca-st-nodef/PID_00148556-1.pdf)
- [15] Meléndrez. (6 de 4 de 2006). Sistema de Biblioteca Universidad Pontificia Catolica de Valparaiso. Recuperado el 15 de 11 de 2015, de biblioteca ucv: [http://biblioteca.ucv.cl/site/servicios/documentos/como\\_es\\_cri\\_bir\\_tesis.pdf](http://biblioteca.ucv.cl/site/servicios/documentos/como_es_cri_bir_tesis.pdf)