



Conocimiento de principios del modelado tridimensional

Autor: Johann Nuñez Cardona

••••

Conocimiento de principios del modelado tridimensional / Johann Nuñez Cardona / Bogotá D.C., Fundación Universitaria del Área Andina. 2017

978-958-5460-98-0

Catalogación en la fuente Fundación Universitaria del Área Andina (Bogotá).

© 2017. FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA ANDINA
© 2017, PROGRAMA ESPECIALIZACION EN DIDACTICA EN LA DOCENCIA VIRTUAL
© 2017, JOHANN NUÑEZ CARDONA

Edición:


Fondo editorial Areandino
Fundación Universitaria del Área Andina
Calle 71 11-14, Bogotá D.C., Colombia
Tel.: (57-1) 7 42 19 64 ext. 1228
E-mail: publicaciones@areandina.edu.co
<http://www.areandina.edu.co>

Primera edición: octubre de 2017

Corrección de estilo, diagramación y edición: Dirección Nacional de Operaciones virtuales
Diseño y compilación electrónica: Dirección Nacional de Investigación

Hecho en Colombia
Made in Colombia

Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra y su tratamiento o transmisión por cualquier medio o método sin autorización escrita de la Fundación Universitaria del Área Andina y sus autores.



Conocimiento de principios
del modelado tridimensional

Autor: Johann Nuñez Cardona





Índice

UNIDAD 1 La representación de objetos

Introducción	6
Metodología	7
Desarrollo temático	11

UNIDAD 2 El modelado tridimensional

Introducción	31
Metodología	33
Desarrollo temático	36

UNIDAD 3 Composición

Introducción	56
Metodología	58
Desarrollo temático	62

UNIDAD 4 Formatos de intercambio

Introducción	79
Metodología	80
Desarrollo temático	83

Bibliografía	97
--------------	----



La representación de objetos



**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA
DEL ÁREA ANDINA**

Personería Jurídica Res. 22215 Mineducación Dic. 9-83

Introducción


Apreciado estudiante, esta cartilla corresponde al módulo Conocimiento de principios del modelado tridimensional, y con ella podrá orientar su proceso formativo en el mismo.

El tema central se relaciona con los conceptos y el lenguaje propio de la representación de objetos en medios informáticos, dado que las aplicaciones para el modelado tridimensional responden a estándares internacionales en materia de representación gráfica bi/tri dimensional y por ello es necesario adquirir conocimientos sobre los mismos para lograr un adecuado desempeño en herramientas informáticas para el modelado de objetos tridimensionales.

Para esta unidad realizará la exploración y aprendizaje en los sistemas de proyección, los tipos de perspectiva y los sistemas de coordenadas (fundamentales para el modelado en computador).

En la primera semana realizará actividades de tipo autónomo, con las cuales desarrollará: 1) Una evaluación diagnóstica para que identifique sus habilidades y conocimientos en materia de informática básica. Si obtiene una baja puntuación, establezca un calendario de trabajo para que mejore los aspectos débiles, en seguimiento del plan de autoformación sobre el tema que se le sugiere en la realimentación final de la prueba. 2) La consulta del material de aprendizaje relacionado con los sistemas de proyección, necesaria para que pueda realizar adecuadamente la actividad final de la semana. 3) Actividad de repaso, es la actividad final de la semana. Es conveniente que previamente examine el material de aprendizaje, elaborando síntesis de información en la forma de tablas, diagramas, mapas, resúmenes, etc. Aunque la actividad de repaso no tiene calificación alguna, es necesario que la desarrolle no solo para autoevaluarse, pues esta actividad es soporte para las siguientes en la semana 2, y le permitirá apropiarse de conceptos y el lenguaje de la representación de objetos de forma normalizada que corresponde a la forma como el software de representación tridimensional de objetos opera.

En la segunda semana realizará actividades de tipo autónomo: 1) La consulta del material de aprendizaje relacionado con los tipos de perspectiva y los sistemas de coordenadas. 2) Una actividad de repaso con iguales características a la anterior, en la semana 1. 3) Una coevaluación, en la cual evaluará el desempeño de sus compañeros de equipo, en la realización de la actividad colaborativa (foro-1). Sus compañeros igualmente le evaluarán su desempeño, de manera que es importante participar activamente en el



foro 1. La coevaluación hace parte de la evaluación del foro 1. Realizará una actividad de tipo colaborativa: 1) Participación en el foro 1. Para ello es necesario consultar el material de aprendizaje de las semanas 1 y 2, sin embargo si realiza las actividades de repaso, contará con la información requerida para participar adecuadamente en este foro.

Al final de la segunda semana tendrá un encuentro sincrónico con el tutor, en la forma de teleconferencia, en el cual desarrollará ejercicios guiados paso a paso con la orientación del tutor. Tiene la finalidad de comprender de manera práctica que son los sistemas de coordenadas, y su importancia para el uso de software especializado para el modelado de objetos tridimensionales. Recuerde que es imprescindible la consulta previa del material sobre el tema de los sistemas de coordenadas.

Es importante que para todas las actividades a desarrollar en la unidad, inicialmente lea, comprenda y siga las instrucciones de cada una. Si tiene interrogantes al respecto, primero consulte el foro FAQ para verificar si su consulta ya fue resuelta, de lo contrario publicar su pregunta en el mismo foro. En el término de 24 horas el tutor le responderá.

Metodología

Como conocimientos previos se requieren habilidades informáticas básicas, en el uso de software MSoffice y sistema operativo Windows, igualmente para navegar en internet y establecer comunicación sincrónica y asincrónica por medios electrónicos.

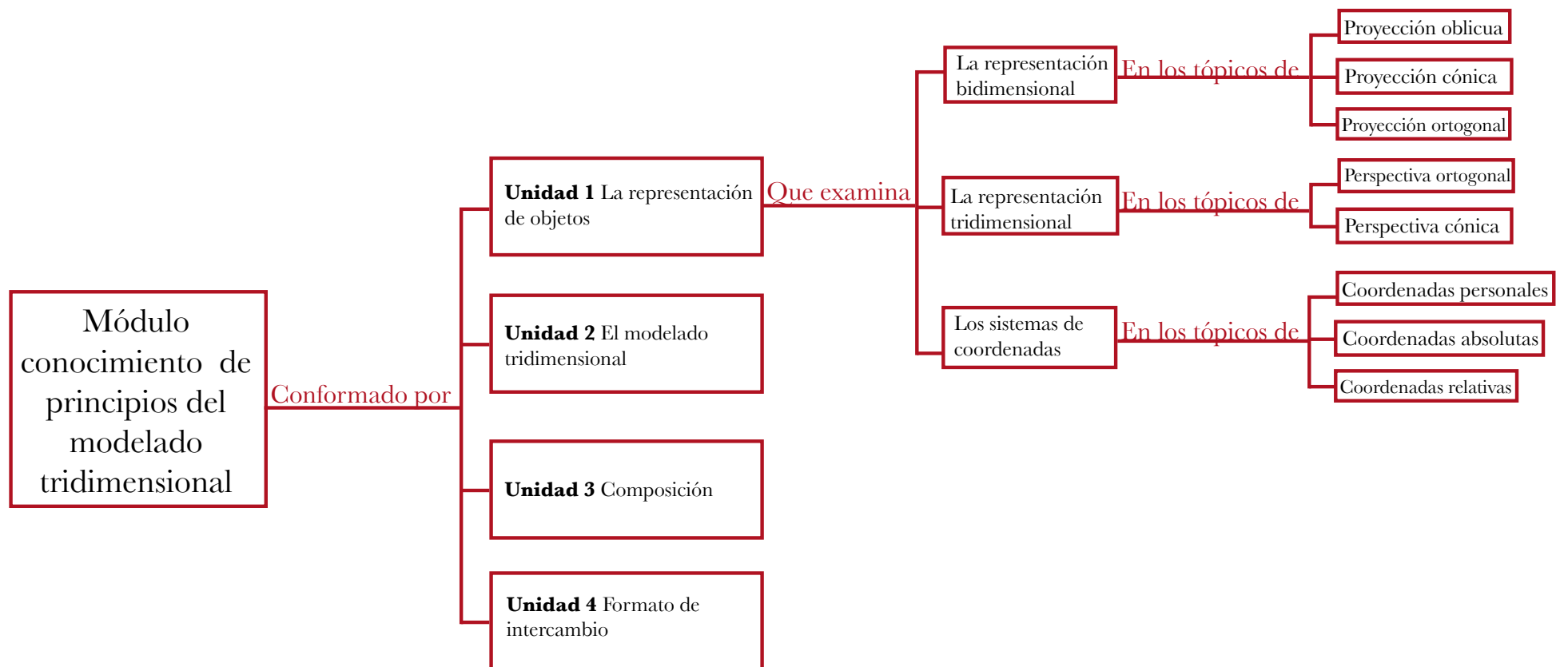
La metodología está centrada en el aprendizaje WBL, Web Based Learning, aprendizaje basado en la web, dado que las fuentes de información y de consulta para soporte de las actividades de aprendizaje las encuentra principalmente en la web. Igualmente está centrada en el aprendizaje autónomo y colaborativo, con los cuales desarrollará actividades para el logro de los objetivos de aprendizaje, y que serán soporte para el desarrollo de actividades posteriores.

Empleará herramientas informáticas gratuitas como soporte al aprendizaje, y a eventos sincrónicos y asincrónicos para el acompañamiento y orientación del tutor.

Su desempeño en esta unidad se evaluará de 3 formas: 1) Heteroevaluación: se evaluará la actividad colaborativa, de acuerdo a rúbrica específica, y se promediará con coevaluaciones respectivas. 2) Coevaluación: la actividad colaborativa se promediará con las coevaluaciones de su desempeño por parte de sus compañeros de equipo. 3) Encuentro sincrónico a distancia: al finalizar la semana-2 se tendrá un encuentro virtual con el tutor mediante teleconferencia, con el propósito de orientar la apropiación de software especializado para el modelado tridimensional y la comprensión práctica de los sistemas de coordenadas. Se evaluará su participación en el mismo de acuerdo a rúbrica respectiva.

Gran parte del tiempo lo dedicará en actividades individuales y autodirigidas. Por ello es necesario que desarrolle habilidades cognitivas y metacognitivas para examinar contenidos y desarrollar las actividades de aprendizaje. Sobre el particular consulte el siguiente material y establezca estrategias de estudio: <http://portal.fachse.edu.pe/sites/default/files/U1314-a12.pdf>

Mapa conceptual del módulo



Objetivo general

Comprender las nociones y el lenguaje, implicados con la representación de objetos tridimensionales en medios informáticos.

Objetivos de aprendizaje

- Reconocer las características de los sistemas de proyección de objetos tridimensionales para su representación bidimensional.
- Identificar el léxico particular relacionado con la representación de objetos tridimensionales en medios informáticos.
- Reconocer las características de los sistemas de representación de objetos tridimensionales en perspectiva.
- Identificar los sistemas de coordenadas y sus características, así como su configuración en CAD.

Identificar el léxico particular relacionado con la representación en perspectiva de objetos tridimensionales en medios informáticos.

Desarrollo temático



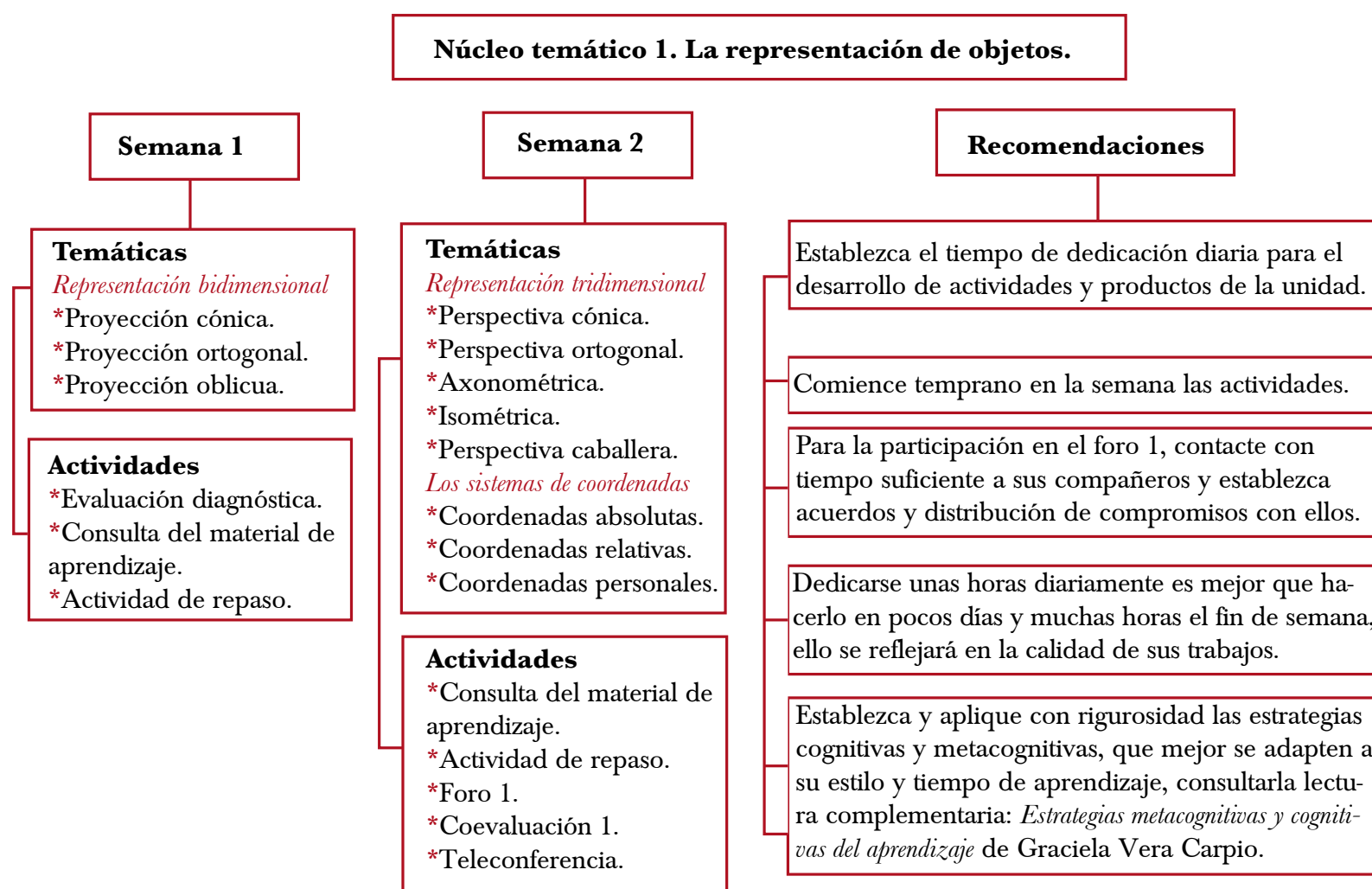
Los conocimientos adquiridos en esta unidad son fundamentales para un buen desempeño en el siguiente módulo: Integración de medios en realidad aumentada, en el cual se apropiará igualmente de herramientas informáticas para desarrollar proyectos de realidad aumentada como soporte a sus labores didácticas.

La realidad aumentada (*augmented reality, enhanced reality*) “es una de las áreas de mayor crecimiento en la ciencia de computadores y desarrollo de aplicaciones. AR (augmented reality) superpone información generada en el computador en vistas del mundo real, ampliando la percepción y cognición humana en notables nuevas formas” (Schmalstieg, 2014). Ver algunos ejemplos de realidad aumentada en:

- <http://www.digitalavmagazine.com/2013/09/11/una-app-de-realidad-aumentada-para-tablet-ayuda-a-los-cirujanos-en-las-operaciones-de-higado/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=vDNzTasuYEw>
- <http://www.ondigitalmagazine.com/2013/04/realidad-aumentada-la-tendencia-que-llega-al-mundo-del-marketing/>

Recomendaciones académicas

En el siguiente diagrama encuentra el conjunto de temas y actividades a desarrollar en cada semana. Complemente la información con la guía de actividades de cada semana. Igualmente se le presenta un conjunto de recomendaciones que le servirán de ayuda para el desarrollo de la unidad.



Desarrollo de cada una de las unidades temáticas

Competencia general del módulo

Comprende las nociones y el lenguaje, implicados con la representación de objetos tridimensionales en medios informáticos, para fundamentar el desarrollo de proyectos de realidad aumentada, a través de actividades de aprendizaje autónomo, significativo y colaborativo, empleando herramientas informáticas gratuitas.

Competencias específicas de la unidad 1. La representación de objetos

En los siguientes diagramas encuentra los temas de esta unidad y las competencias a desarrollar en cada uno, en aspectos del saber, el hacer y el ser.

Representación bidimensional

Temas: Proyección cónica - Proyección ortogonal - Proyección oblicua

Competencias específicas

- **En el saber:** describe los sistemas normalizados de proyección, mediante mapas conceptuales, para representar y modelar gráficamente objetos tridimensionales en el plano - identifica los elementos y características de los sistemas de proyección, mediante mapas conceptuales, para representar y modelar gráficamente objetos tridimensionales en el plano.
- **En el hacer:** interpreta un objeto tridimensional, mediante sus proyecciones, para representarlo en medios informáticos - demuestra el cumplimiento de objetivos de la unidad, a través del desarrollo de actividades de aprendizaje autónomo y colaborativo - recurre a diferentes estrategias de lectura y escritura para soportar el desarrollo de las actividades de aprendizaje, elaborando resúmenes, mapas conceptuales y mentales, tablas, analizadores gráficos, entre otros - establece agenda personal con el suficiente tiempo de dedicación para un adecuado cumplimiento de las actividades y objetivos de aprendizaje - evidencia convenientes estrategias para el desarrollo del aprendizaje autónomo - evidencia convenientes estrategias para el desarrollo del aprendizaje colaborativo.
- **En el ser:** demuestra apropiación de las TIC, a través de actividades de aprendizaje autónomo y colaborativo y de eventos de interacción sincrónica y asincrónica - emplea el diálogo como herramienta de interacción crítica y argumentativa - comprende ideas al escuchar y ver material audiovisual.



Representación tridimensional

Temas: Perspectiva cónica – Perspectiva ortogonal - Perspectiva oblicua

Competencias específicas

- **En el saber:** describe los sistemas normalizados de perspectiva, mediante mapas conceptuales, para representar y modelar gráficamente objetos tridimensionales en el plano - identifica los elementos y características de los sistemas de perspectiva, mediante mapas conceptuales, para representar y modelar gráficamente objetos tridimensionales en el plano.
- **En el hacer:** interpreta un objeto tridimensional, mediante sus perspectivas, para representarlo en medios informáticos - demuestra el cumplimiento de objetivos de la unidad, a través del desarrollo de actividades de aprendizaje autónomo y colaborativo - recurre a diferentes estrategias de lectura y escritura para soportar el desarrollo de las actividades de aprendizaje, elaborando resúmenes, mapas conceptuales y mentales, tablas, analizadores gráficos, entre otros - Establece agenda personal con el suficiente tiempo de dedicación para un adecuado cumplimiento de las actividades y objetivos de aprendizaje - evidencia convenientes estrategias para el desarrollo del aprendizaje autónomo - evidencia convenientes estrategias para el desarrollo del aprendizaje colaborativo.
- **En el ser:** demuestra apropiación de las TIC, a través de actividades de aprendizaje autónomo y colaborativo y de eventos de interacción sincrónica y asincrónica - emplea el diálogo como herramienta de interacción crítica y argumentativa - comprende ideas al escuchar y ver material audiovisual.



Los sistemas de coordenadas

**Temas: Coordenadas absolutas –
Coordenadas relativas – Coordenadas
personales**

Competencias específicas

- **En el saber:** identifica los sistemas de coordenadas, a través de ejercicios prácticos en CAD, para representar y modelar objetos tridimensionales en aplicaciones informáticas especializadas.
- **En el hacer:** aplica diferentes sistemas de coordenadas, a través de objetos representados en CAD, estableciendo diversos orígenes para los mismos - demuestra el cumplimiento de objetivos de la unidad, a través del desarrollo de actividades de aprendizaje autónomo y colaborativo - recurre a diferentes estrategias de lectura y escritura para soportar el desarrollo de las actividades de aprendizaje, elaborando resúmenes, mapas conceptuales y mentales, tablas, analizadores gráficos, entre otros - establece agenda personal con el suficiente tiempo de dedicación, para un adecuado cumplimiento de las actividades y objetivos de aprendizaje - Evidencia convenientes estrategias para el desarrollo del aprendizaje autónomo - evidencia convenientes estrategias para el desarrollo del aprendizaje colaborativo.
- **En el ser:** demuestra apropiación de las TIC, a través de actividades de aprendizaje autónomo y colaborativo y de eventos de interacción sincrónica y asincrónica - emplea el diálogo como herramienta de interacción crítica y argumentativa - comprende ideas al escuchar y ver material audiovisual.

La representación de objetos

Representación bidimensional

La representación bidimensional es el ejercicio de presentar gráficamente un objeto con cualidades tridimensionales en un plano de 2 dimensiones. Esto se requiere para brindar orientaciones en cuanto a procesos de manufactura, construcción y en general conducentes a la comprensión de ideas entorno a cualquier objeto, pero sin la necesidad de elaborar textos. Esto añade una ventaja, pues el lenguaje gráfico no se ve afectado por barreras de idioma, se emplea un lenguaje de carácter universal, el dibujo, como lo son las matemáticas y la música. Esta forma de representación tiene su inicio en el arte rupestre, mediante el cual el hombre prehistórico plasmó en las paredes de cuevas, la representación de animales y eventos diversos, tanto ceremoniales como de cacería, según se aprecia en las figuras 1 y 2.



Figura 1¹

¹ Fuente imagen: http://api.ning.com/files/-3YLY*lddWOWdpK4ZYVrf7EsfJnFRdtKu-zWIRr1kKUCyJIW3yY3BsDoSnlYNGzwtqkYcAgoQ7ypqHs*iylKaoA0WfzzUbsx/130136paleolitic.jpg



Figura 2²

Las imágenes anteriores corresponden a las pinturas rupestres más antiguas encontradas en Europa, entre 23000 y 35000 a.c., en la cueva de Coliboaia, en los Cárpatos occidentales, en el parque nacional de Apuseni, en Rumanía.

El uso práctico más antiguo procede Mesopotamia, donde se halló la representación de una construcción, en una estatuilla del rey sumerio Gudea de 2450 años a.c. Corresponde a una proyección en planta de una fortaleza. (Figura 3)



Figura 3³

² Fuente imagen: http://api.ning.com/files/i0CBPgf1nIvKUffit9JAjzwJzdZGYdY-34HMPrlDhRP-cO2TcRdiVpcdKof3j51QnS*sJdpsYH*uh74vzTt26ld6nPBC13IM/2121col.jpg

³ Fuente imagen: http://www.reprodart.com/kunst/mesopotamian/headless_statue_prince_gudea_hi.jpg

Durante la edad media, y con mayor desarrollo en el renacimiento, diversos pintores realizaron obras de arte pictórico con las que exploraron como debería ser la representación tridimensional en un plano, el lienzo, a través de la perspectiva. La perspectiva tiene como finalidad representar objetos tal y como los percibe el ojo humano. Estos primeros ejercicios intuitivos datan de los siglos XIII y XIV d.c. en obras realizadas por Giotto di Bondone, como se aprecia en las figuras 4 a 6.



Figura 4⁴



Figura 5⁵

⁴ Fuente: <http://juanmuro52.files.wordpress.com/2011/03/giotto-la-visitacion-3b3n-1310s.jpg?w=535>

⁵ Fuente: <http://juanmuro52.files.wordpress.com/2011/03/giotto.jpg?w=535&h=426>



Figura 6⁶

Durante el renacimiento se hicieron 2 tratados importantes para darle objetividad al desarrollo de perspectivas y reducir aspectos intuitivos (figura 7). Es así como Alberti publica el tratado “Della pittura”, en el cual recoge los experimentos realizados por Brunelleschi en el tema. Por su parte Leonardo Da Vinci publica el más completo tratado sobre la perspectiva, titulado “Tratado de pintura” (figura 8).

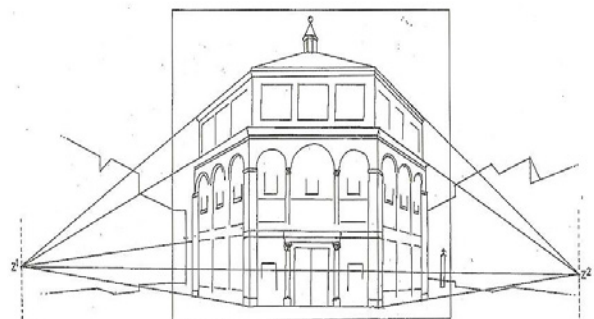


Figura 7⁷

⁶ Fuente: <http://juanmuro52.files.wordpress.com/2011/03/dante-gabriel-rossetti-giotto-painting-the-portrait-of-dante.jpg?w=535&h=425>

⁷ Fuente: http://1.bp.blogspot.com/-a6nvXekhB18/TzLInvbaL_I/AAAAAAAAADdI/F2CQjgUm_rQ/s1600/Reconstruccion%25C3%25B3n%25B9Baptisterio%25Bde%25BFlorenca%25Bseg%25C3%25BAn%25BBrunelleschi.jpg

La representación en perspectiva tiene los inconvenientes de no ofrecer todas las reales dimensiones de los objetos, y el subjetivismo del artista para realzar o no detalles que considere importantes para el mensaje de su obra.

Debido a que un objeto tridimensional es difícil de plasmar en un plano de dos dimensiones, y que la perspectiva contiene importantes sesgos de información, fue necesario crear un sistema de representación mediante el cual fuera posible expresar con absoluta fidelidad un objeto de tres dimensiones. Es así como en el siglo XVII, Gaspar Monge inventó la geometría descriptiva, mediante la cual a través de proyecciones de un objeto tridimensional en planos bidimensionales, es posible obtener toda la información del mismo.

Hoy regularmente se emplean tres sistemas de proyección, que además hacen parte de la forma como el software especializado para el dibujo y modelado es concebido: la proyección cónica, la proyección ortogonal y la proyección oblicua.

Para ampliar información consultar:

Proyecciones en los sistemas de representación, parte 1. Recuperado el 2 de septiembre 2013, en http://www.youtube.com/watch?v=LIN_q4Jw0GI&list=PLADAB5B5EA6AEA89

Proyecciones en los sistemas de representación, parte 2. Recuperado el 2 de septiembre 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=ip8A05oY9ug>

Pérez, A.M. (2012). Proyección cilíndrica. Proceadad.com. Recuperado el 3 de de septiembre 2013, en <http://www.geometriadescriptiva.com/teoria/aperez/>

Proyección cónica

Corresponde a la desarrollada por Leonardo Da Vinci en su tratado de la pintura, y consiste en representar un objeto como lo percibe la vista humana. Se denomina cónica porque los rayos de proyección (proyectantes) se encuentran en un punto, el ojo del observador, generando así un cono, como se aprecia en la figura 9.



Figura 8

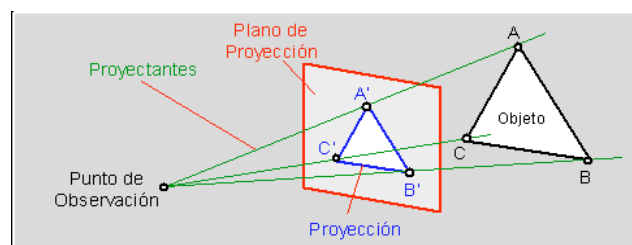


Figura 9⁸

La proyección cónica se genera cuando las proyectantes tocan el plano de proyección.

Para ampliar información, consulte el siguiente material de aprendizaje:

López, B. (2012). Sistemas de representación. Dibujotecnico.com. Recuperado el 2 de septiembre de 2013, en <http://www.dibujotecnico.com>

⁸ Fuente: http://www.geometriadescriptiva.com/teoria/aperez/cap_02-sistemas_de_proyeccion/03-proyeccion_conica.htm

co.com/saladeestudios/teoria/gdescriptiva/sistemas/sistemas.php.

Pérez, A.M. (2012). Proyección cónica. Proccedad.com. Recuperado el 2 de septiembre 2013, en http://www.geometriadescriptiva.com/teoria/aperez/cap_02-sistemas_de_proyeccion/03-proyeccion_conica.htm

Proyección ortogonal

La proyección ortogonal ocurre cuando los proyectantes son perpendiculares a 90° con el plano de proyección. Dicho plano puede encontrarse a cualquier distancia entre el observador y el objeto sin que por ello se alteren las dimensiones del mismo en el plano de proyección, como se aprecia en la figura 10. Otra característica consiste en que los proyectantes son paralelos entre sí en el infinito. Para obtener la información de cualquier objeto se realizan por este sistema 6 planos de proyección, que conforman un cubo dentro del cual se encuentra el objeto analizado, como se aprecia en la figura 11.

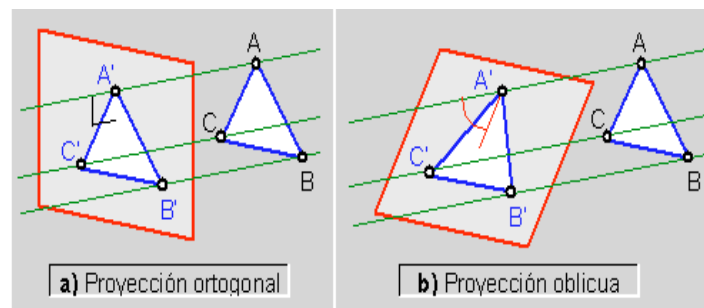


Figura 10⁹

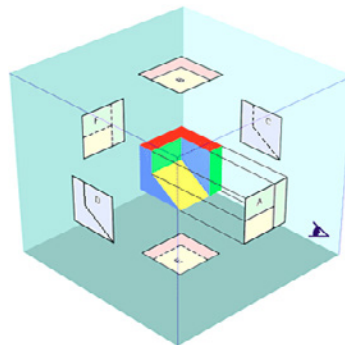


Figura 11¹⁰

Para ampliar información, consulte el siguiente material de aprendizaje:

López, B. (2012). Representación normalizada de objetos. Obtención de las vistas de un objeto. Dibujotecnico.com. Recuperado el 2 de septiembre de 2013, en <http://www.dibujotecnico.com/>

⁹Fuente:

http://www.geometriadescriptiva.com/teoria/aperez/cap_02-sistemas_de_proyeccion/02-proyeccion_cilindrica.htm

¹⁰Fuente:

<http://www.dibujotecnico.com/saladeestudios/teoria/normalizacion/Renorcuerpos/obtenciondevistas.php>

saladeestudios/teoria/normalizacion/Renorcuerpos/obtenciondevistas.php

Pérez, A.M. (2012). Proyección cilíndrica. Proccedad.com. Recuperado el 3 de de septiembre 2013, en <http://www.geometriadescriptiva.com/teoria/aperez/>

Proyección ortogonal. Recuperado el 3 de septiembre de 2013, en http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=dry7ev1VU6o

Video 11, solución ejercicio de práctica sistema americano proyección ortogonal. Recuperado el 3 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=XS7xsdeLYlg>

Vistas de una pieza proyecciones: planta, alzado y perfil izquierdo. Recuperado el 3 de septiembre 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=R99-xVoXwIw&list=PLADAB5B5EA6AEAA89&index=4>

Sistema europeo. Recuperado el 3 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=HnKSI654rWQ>

Proyección oblicua

Es similar a la proyección ortogonal, pues los proyectantes son paralelos entre sí, las dimensiones del objeto no son afectadas por la distancia a la que se encuentre el plano de proyección, sin embargo se diferencia porque los proyectantes son perpendiculares al plano de proyección en ángulo diferente a 90° . Esta peculiaridad facilita que en un plano de proyección se pueda representar la profundidad de un objeto, como se aprecia en las figura 12.

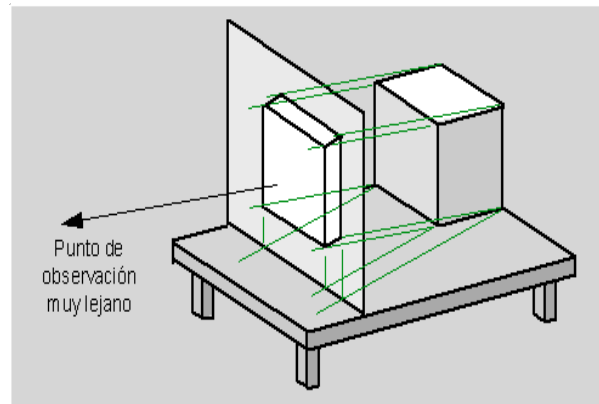


Figura 12¹¹

Para ampliar información sobre la proyección oblicua consulte:

Rivera, J. (2012). Proyección oblicua. Sitio-com.mx. Recuperado el 3 de septiembre de 2013, en http://riveraesiatk.mex.tl/859304_9--Proyeccion-Oblicua.html

Echavarría, A. (2009). Plano oblicuo. Youtube.com. Recuperado el 3 de septiembre 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=RzQ8jkjDnWk>

Representación tridimensional

Los sistemas de proyección, especialmente el ortogonal y el oblicuo, aunque permiten obtener toda la información de un objeto tridimensional, tienen el inconveniente de requerir varios planos de proyección para lograr comprender el objeto. Por ello es necesario recurrir a otros sistemas de representación que ofrezcan la información de las proyecciones sin recurrir a varios planos. Son los sistemas de perspectiva (cónica, ortogonal y oblicua), que hacen una aproximación a lo que el ojo humano percibe de un objeto tridimensional, pero con el requisito de ofrecer las verdaderas dimensiones o magnitudes del mismo.

¹¹Fuente:

<http://www.geometriadescriptiva.com/teoria/aperez/>

Para profundizar en el tema consultar:

Gobierno de España. Ministerio de educación, cultura y deporte. Perspectiva axonométrica I (recorrer la presentación a la derecha, mediante las flechas de navegación en el recuadro negro de la misma). PlasTic-Intef. Recuperado el 4 de septiembre de 2013, en <http://recursostic.educacion.es/artes/plastic/web/cms/index.php?id=4541>

Perspectiva cónica

Se fundamenta de igual forma que en la proyección cónica, en que los proyectantes convergen en un punto generado con ello un cono de haces de proyección. En la perspectiva cónica ese punto se llama punto de fuga. Cuando se emplea un punto de fuga, la perspectiva se denomina perspectiva lineal (figura 13). Cuando emplea dos puntos de fuga se denomina angular (figura 14).



Figura 13¹²

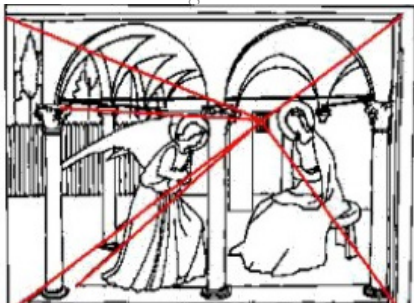


Figura 13¹³

¹² Fuente:

http://www.profesorenlinea.cl/artes/Perspectiva_Tipos.htm

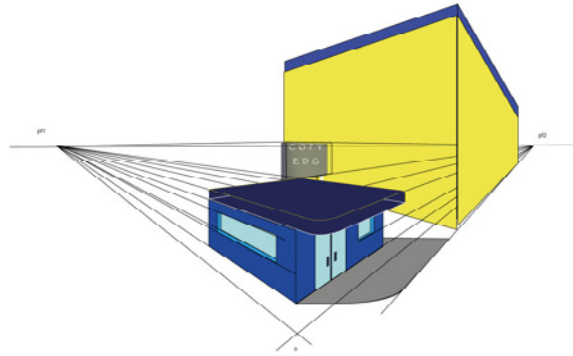


Figura 14¹³

Consulte el siguiente material para profundizar en la perspectiva cónica:

Tipos de perspectiva. Profesor en línea. Recuperado el 3 de septiembre 2013, en http://www.profesorenlinea.cl/artes/Perspectiva_Tipos.htm

Quintanilla, G. (2009). Perspectiva cónica. Recuperado el 3 de septiembre 2013, en <http://www.areadedibujoes/documentos/2bachillerato/conica/perspectiva-conica.pdf>

Conocimientos de perspectiva básica. TodaCultura.com. Recuperado el 3 de septiembre 2013, en http://www.todacultura.com/talleres/taller_dibujo/fundamentos.htm

Perspectiva cónica. Recuperado el 3 de septiembre 2013, en http://www.youtube.com/watch?v=x95K5G-_x0I

Perspectiva ortogonal

En la perspectiva ortogonal no se emplean puntos de fuga (figura 15), se emplean 3 ejes que corresponden a las 3 dimensiones de un objeto: alto, largo, profundidad, denominados ejes axonométricos (figura 16). Sobre estos

¹³ Fuente:

<http://harris-dibujotecnicoperspectivas.blogspot.com/>

ejes se trasladan las magnitudes de un objeto desde los planos de proyección respectivos. La relación angular entre estos ejes establece el tipo de perspectiva ortogonal.

Figura 15¹⁴

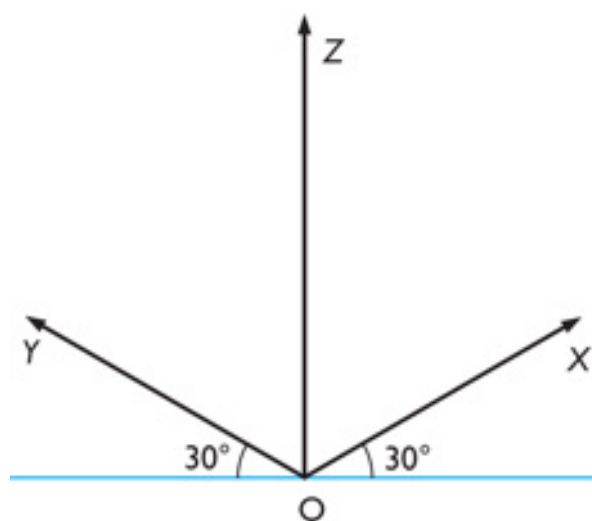
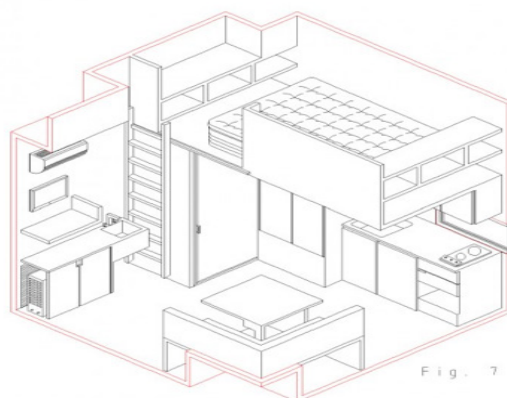


Figura 16¹⁵

¹⁴Fuente: <http://www.plataformaarquitectura.cl/2011/07/14/modulo-de-vivienda-nano-gerardo-lara/>

¹⁵Fuente: http://1.bp.blogspot.com/_auDjpWgKrbk/TQL6F9LSi8I/AAAAAAAAAY/GYFxnX826RM/s1600/PLANO.png

Axonométrica

Se refiere a la “medida en ejes”, pues las dimensiones del objeto obtenidas en los planos de proyección, se trasladan a los tres ejes isométricos. Se divide en dos tipos: 1) Ortogonal, conformada a su vez por la perspectiva isométrica, dimétrica y la trimétrica. 2) Oblicua, conformada por la perspectiva caballera y la militar. En la perspectiva ortogonal es necesario aplicar factores de reducción de escala a las magnitudes para evitar apreciables distorsiones en las formas y proporciones de los objetos. En la figura 17 se listan los factores de reducción de acuerdo a la relación angular de los ejes.

DIBUJOTECNI.COM
GEOMETRÍA MÉTRICA Y DESCRIPTIVA

SISTEMA	ESCALAS	COEFICIENTES			ÁNGULOS		
		x	y	z	xoy	xoz	zoy
Isométrico	1 : 1 : 1	0'816	0'816	0'816	120°	120°	120°
Dimétrico	1 : 1/2 : 1	0'942	0'471	0'942	131°25'	97°10'	131°25'
D. Usual	1 : 1/3 : 1	0'973	0'324	0'973	133°24'	93°12'	133°24'
Dimétrico	1 : 2/3 : 1	0'904	0'603	0'904	128°35'	102°50'	128°35'
Dimétrico	1 : 3/4 : 1	0'883	0'662	0'883	126°50'	106°20'	126°50'
D. Vertical	1 : 4/5 : 1	0'960	0'768	0'960	105°	150°	105°
Trimétrico	1 : 1/2 : 7/8	0'996	0'498	0'872	168°18'	92°51'	98°51'
Trimétrico	1 : 1/2 : 9/10	0'985	0'493	0'887	157°	95°11'	107°49'
Trimétrico	1 : 1/2 : 8/9	0'980	0'495	0'880	161°13'	94°23'	104°24'
Trimétrico	1:7/10:15/16	0'920	0'644	0'862	135°	105°	120°
Trimétrico	1 : 4/5 : 6/5	0'806	0'645	0'967	108°13'	101°10'	150°37'
Trimétrico	1 : 5/9 : 10/9	0'887	0'493	0'985	107°49'	95°11'	157°
Trimétrico	1 : 6/7 : 8/7	0'811	0'695	0'927	114°46'	107°	138°14'

Figura 17¹⁶

Para ampliar información consultar:

Gobierno de España. Ministerio de educación, cultura y deporte. Perspectiva axonométrica II (recorrer la presentación a la derecha, mediante las flechas de navegación en el recuadro negro de la misma). PlasTic-Intef. Recuperado el 4 de septiembre de 2013, en <http://recursostic.educacion.es/artes/plastic/web/cms/index.php?id=4540>

Gobierno de España. Ministerio de educación, cultura y deporte. Perspectiva axonométrica III (recorrer la presentación a la derecha, mediante las flechas de navegación en el recuadro negro de la misma). PlasTic-Intef. Recuperado el 4 de septiembre de 2013, en <http://recursostic.educacion.es/artes/plastic/web/cms/index.php?id=4542>

Isométrica

Hace parte de la perspectiva axonométrica. Se obtiene cuando los ángulos entre los ejes son iguales: 120° entre sí o dos a 30° con la horizontal (figura 16). Las magnitudes del objeto se trasladan desde los planos de proyección sin reducción alguna. Se obtiene una perspectiva del objeto como se aprecia en la figura 18.

¹⁶ Fuente: http://dibujotecni.com/wp-content/uploads/2013/01/escalas_axonometricas.png

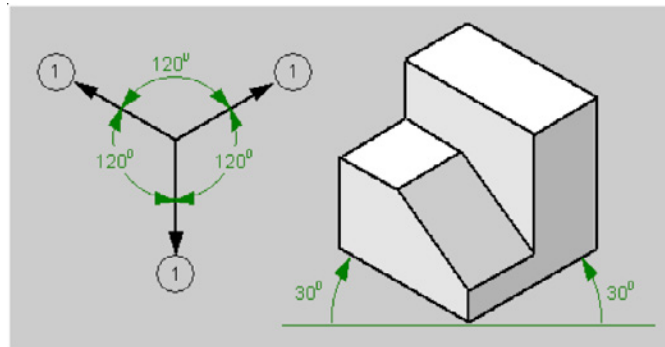


Figura 18¹⁷

Para ampliar información consultar:

Perspectiva isométrica a partir de las vistas. Recuperado el 4 de septiembre de 2013, en http://www.youtube.com/watch?v=sDF0M3_T99M

Gobierno de España. Ministerio de educación, cultura y deporte. Perspectiva axonométrica II, la circunferencia en perspectiva isométrica (recorrer la presentación a la derecha, mediante las flechas de navegación en el recuadro negro de la misma). PlasTic-Intef. Recuperado el 4 de septiembre de 2013, en

<http://recursostic.educacion.es/artes/plastic/web/cms/index.php?id=4544>

Perspectiva oblicua

En la perspectiva oblicua el eje que contiene magnitudes de profundidad puede tener cualquier ángulo en relación con los otros ejes axonométricos. La profundidad puede cambiar en virtud de no causar distorsiones visuales en el objeto.

Perspectiva caballera

Es una de las más empleadas dada su facilidad de construcción y comprensión. El eje de profundidad (eje fugitivo) se establece a 45° con la horizontal, los otros ejes mantiene relación angular de 90° (figura 19). Altura y longitud se representan en verdadera magnitud, a la profundidad se le aplica un factor proporcional de reducción, siendo comunes 1:2, 2:3, 3:4. La construcción se realiza al trasladar líneas y elementos del objeto desde vistas superior y lateral derecha.

¹⁷ Fuente: <http://riveraesiatick.mex.tl/imagesnew2/0/0/0/0/2/1/4/2/8/3/image008.gif>

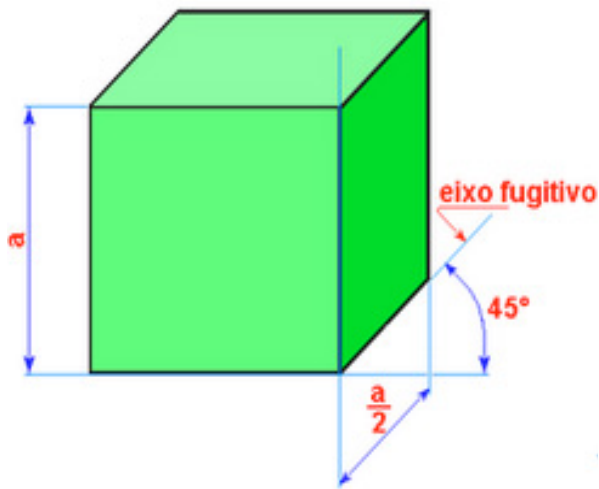


Figura 19¹⁸

Los sistemas de coordenadas

En las aplicaciones informáticas especializadas para el dibujo de objetos tridimensionales (CAD), se recurre al uso de los ejes isométricos, como una forma de orientar las operaciones para el modelado. Los sistemas de coordenadas son las formas por las cuales se administra la ubicación de estos ejes. En este tipo de software, los ejes x- y corresponden a los planos de proyección en planta o vistas superior e inferior, ofreciendo información sobre la longitud y profundidad del objeto. El eje z corresponde al plano de alzado o vistas frontal, posterior y laterales derecha e izquierda, ofreciendo información sobre la altura del objeto (figura 20). De esta forma los 3 ejes contienen todas las magnitudes de un objeto tridimensional (figura 21).

¹⁸Fuente:

http://2.bp.blogspot.com/-VAb5_Z3RSa4/UVr49PtNABI/AAAAAAAAAARM/_kw6IsI3i8/s1600/CABALLERA.png

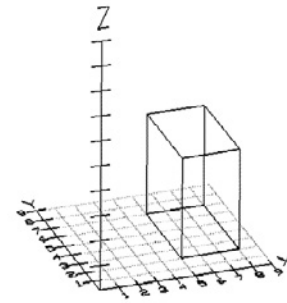


Figura 20¹⁹

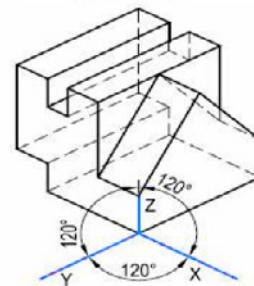


Figura 21²⁰

En aplicaciones de CAD se emplean tres sistemas: 1) Coordenadas absolutas, 2) Coordenadas relativas, 3) Coordenadas personales. Los tres sistemas permiten desarrollar desde objetos muy sencillos hasta complejos, pues en el plano formado por los ejes x-y se construyen las formas principales de objetos tridimensionales, siendo el eje z el denominado eje de extrusión, sobre el cual se realizan las construcciones tridimensionales. Para profundizar consultar el siguiente material:

Coordenadas cartesianas. Recuperado el 4 de septiembre de 2013, de <http://www.youtube.com/watch?v=y9U-TWcmCtA>

Coordenadas polares, parte 1. Recuperado el

¹⁹ Fuente: http://www.aulaalic.es/autocad2008/t_14_1.htm

²⁰ Fuente: http://4.bp.blogspot.com/-m2OSBjILOQg/T0aqaGB9-CI/AAAAAAAAAftA/Gl5eH_nTM4c/s1600/axonometr%C3%ADas.jpg

4 de septiembre de 2013, de <http://www.youtube.com/watch?v=t-IVnu018FA>

Coordenadas absolutas, relativas y polares. Recuperado el 4 de septiembre de 2013, de <http://www.youtube.com/watch?v=yLUJ5MFYpgY>

Ejemplos o casos de aplicación práctica

Ejemplos de representación bidimensional

■ Proyección cónica

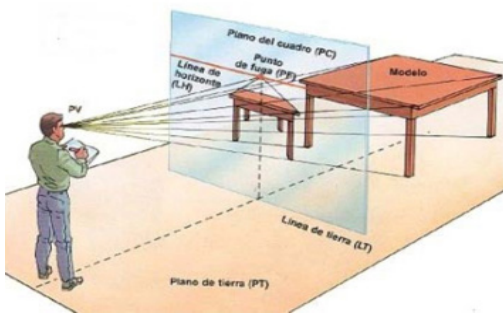


Figura 22²¹

■ Proyección ortogonal

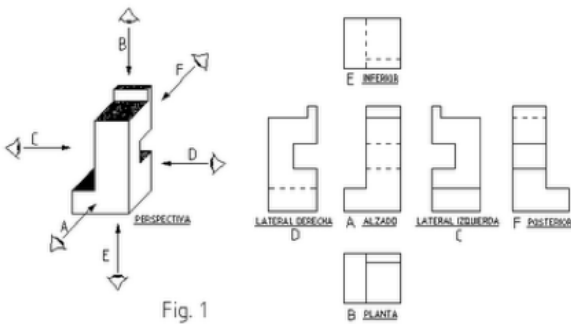


Figura 23²²

²¹ Fuente: <https://docs.google.com/file/d/0B-Mc5T1d6uswMUJuXzJLbDJlmc/edit?pli=1>

²² Fuente: http://2.bp.blogspot.com/_7R-toalwMU8/S9hqD-XwboI/AAAAAAAAAE4/g7W6ugeUPGQ/s1600/ortogonal+6.png

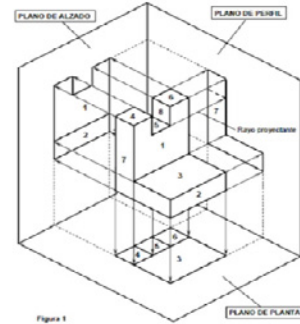


Figura 24²³

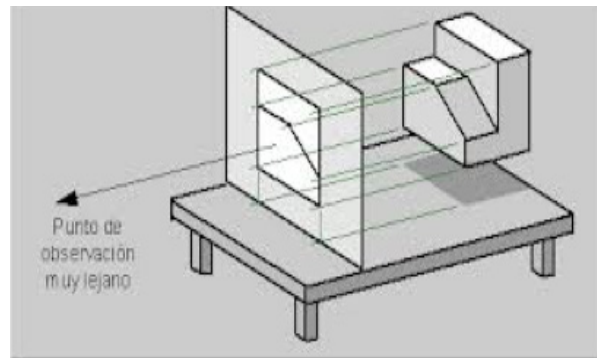


Figura 25²⁴

■ Proyección oblicua

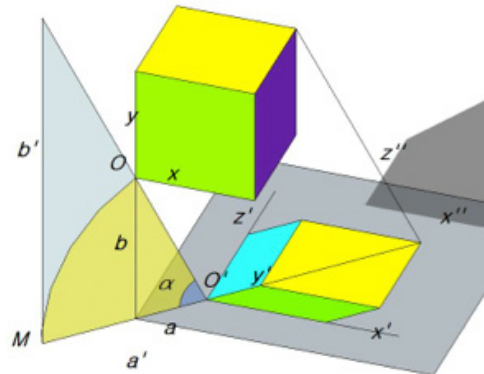


Figura 26²⁵

²³ Fuente: <http://qathi.webnode.es/products/proyecciones-de-un-solido/>

²⁴ Fuente: http://riveraesiatk.mx.tl/861473_7---Tipos-de-Proyeccion-Ortogonal.html

²⁵ Fuente: http://1.bp.blogspot.com/_Hl3rKyj-Xto/TL8H_kCFayI/AAAAAAAAAi0/a8ndyPT748I/s1600/caballera+4.....jpg

Ejemplos de representación tridimensional

■ Perspectiva cónica



Figura 27²⁶

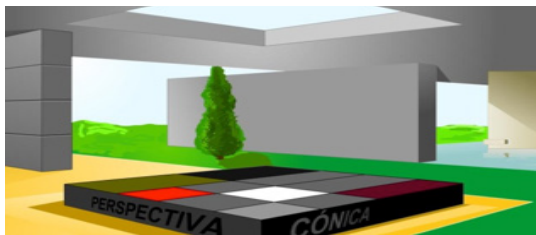


Figura 28²⁸

■ Perspectiva ortogonal

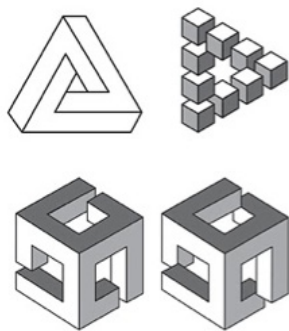
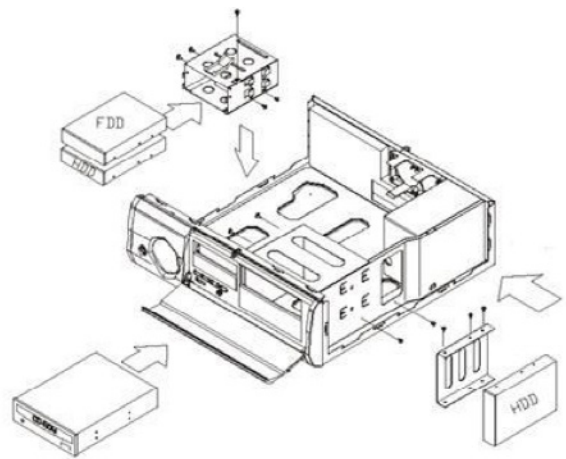


Figura 28²⁹



■ Perspectiva oblicua

Figura 29³⁰

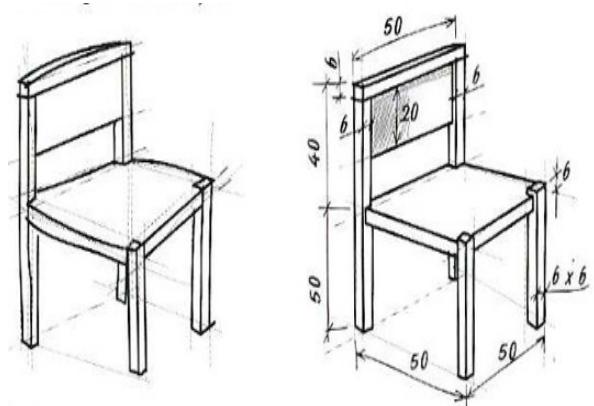


Figura 31³⁰

²⁶ Fuente: <http://plasticadelturia.blogspot.com/2011/05/graffitis-en-perspectiva.html>

²⁸ Fuente: <http://inmitacs.files.wordpress.com/2011/05/138.jpg>

²⁹ Fuente: http://4.bp.blogspot.com/_Mh13GhJEamU/TOaHsFKUbrI/AAAAAAAAAxs/KD2uGmw0tt4/s1600/proyeccion+2.jpg

²⁹ Fuente: <http://www.arqhys.com/contenidos/perspectivas-caballerescas.html>

³⁰ Fuente: <http://elprofesormanuel.files.wordpress.com/2009/10/croquis.jpg>

Ejemplos de sistemas de coordenadas en CAD

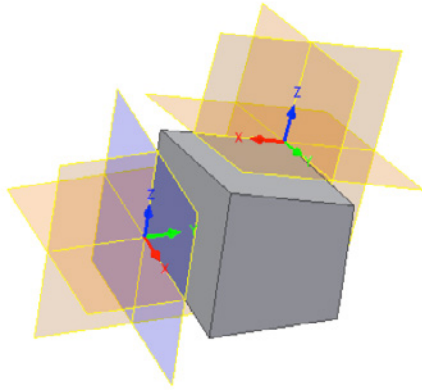


Figura 32³¹

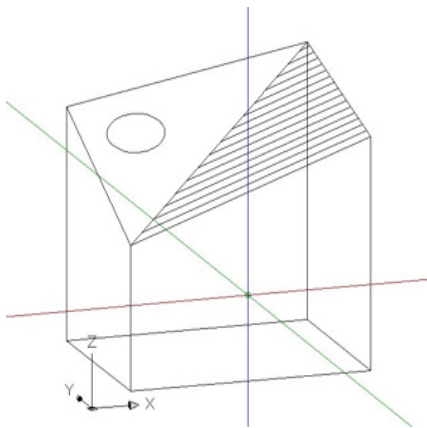


Figura 33³³

³¹ Fuente:
[http://wikihelp.autodesk.com/Inventor/esp/2013/Help/1309-Autodesk1309/1499-Piezas1499/1531-Geometr%
c3%ad1531/1540-Sistema_1540](http://wikihelp.autodesk.com/Inventor/esp/2013/Help/1309-Autodesk1309/1499-Piezas1499/1531-Geometr%c3%ad1531/1540-Sistema_1540)

³³ Fuente: <http://juliodad.blogspot.com/2011/08/introduccion-4-dibujando-sin-escala.html>

Síntesis de cierre del tema

En el siguiente diagrama puede apreciar una síntesis de los temas y subtemas de la unidad-1 su relación con las demás unidades del módulo.



- 1.1-** Representación bidimensional
 - 1.1.1-** Proyección cónica
 - 1.1.2-** Proyección ortogonal
 - 1.1.3-** Proyección oblicua
 - 1.2-** Representación tridimensional
 - 1.2.1-** Perspectiva cónica
 - 1.2.2-** Perspectiva ortogonal
 - 1.3-** Los sistemas de coordenadas
 - 1.3.1-** Coordenadas absolutas
 - 1.3.2-** Coordenadas relativas
 - 1.3.3-** Coordenadas personales
-
-



El modelado tridimensional



**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA
DEL ÁREA ANDINA**

Personería Jurídica Res. 22215 Mineducación Dic. 9-83

Introducción

Apreciado estudiante, esta cartilla corresponde al módulo Conocimiento de principios del modelado tridimensional, y con ella podrá orientar su proceso formativo en el mismo.

El tema central se relaciona con los conceptos y el lenguaje propio de la representación de objetos en medios informáticos, dado que las aplicaciones para el modelado tridimensional responden a estándares internacionales en materia de representación gráfica bi/tri dimensional y por ello es necesario adquirir conocimientos sobre los mismos para lograr un adecuado desempeño en herramientas informáticas para el modelado de objetos tridimensionales.

Para esta unidad realizará actividades tendientes a la comprensión de las nociones y el lenguaje, relativos a la representación de objetos tridimensionales en medios informáticos.

En la tercera semana realizará actividades de tipo autónomo, con las cuales desarrollará:

1. Sesión de teleconferencia con el tutor, en la cual realizará una serie de ejercicios paso a paso relacionados con la gestión de objetos tridimensionales predefinidos empleando software de CAD.
2. Actividad de repaso, para ello es conveniente que previamente examine el material de aprendizaje, elaborando síntesis de información en la forma de tablas, diagramas, mapas, resúmenes, etc. Aunque la actividad de repaso no tiene calificación alguna, es necesario que la desarrolle no solo para autoevaluarse, pues esta actividad es soporte para las siguientes y le permitirá apropiarse de conceptos y el lenguaje propios del modelado tridimensional de objetos.
3. Taller 1, mediante el cual presentará un avance del proyecto del curso (un modelo tridimensional), mediante formato suministrado por el tutor.

En la cuarta semana realizará actividades de tipo autónomo:

1. Sesión de teleconferencia con el tutor, en la cual realizará una serie de ejercicios paso a paso, relacionados con el modelado de objetos tridimensionales mediante primitivas y transformaciones de las mismas.
2. Una actividad de repaso con la cual desarrollará un modelo tridimensional simple, de acuerdo a las especificaciones planteadas en el taller de la semana anterior.

3. Participación en el foro 2, en el cual socializará su modelo fruto de la actividad anterior.

Es importante que para todas las actividades a desarrollar en la unidad, inicialmente lea, comprenda y siga las instrucciones de cada una. Si tiene interrogantes al respecto, primero consulte el foro FAQ para verificar si su consulta ya fue resuelta, de lo contrario publique su pregunta en el mismo foro. En el término de 24 horas el tutor le responderá.

Metodología

Como conocimientos previos se requieren habilidades informáticas básicas, en el uso de software MSoffice y sistema operativo Windows, igualmente para navegar en internet y establecer comunicación sincrónica y asincrónica por medios electrónicos.

La metodología está centrada en el aprendizaje WBL, *web based learning*, aprendizaje basado en la web, dado que las fuentes de información y de consulta, para soporte de las actividades de aprendizaje las encuentra mayormente en la web. Igualmente está centrada en el aprendizaje autónomo y colaborativo, con los cuales desarrollará actividades para el logro de los objetivos de aprendizaje, y que serán soporte para el desarrollo de actividades posteriores.

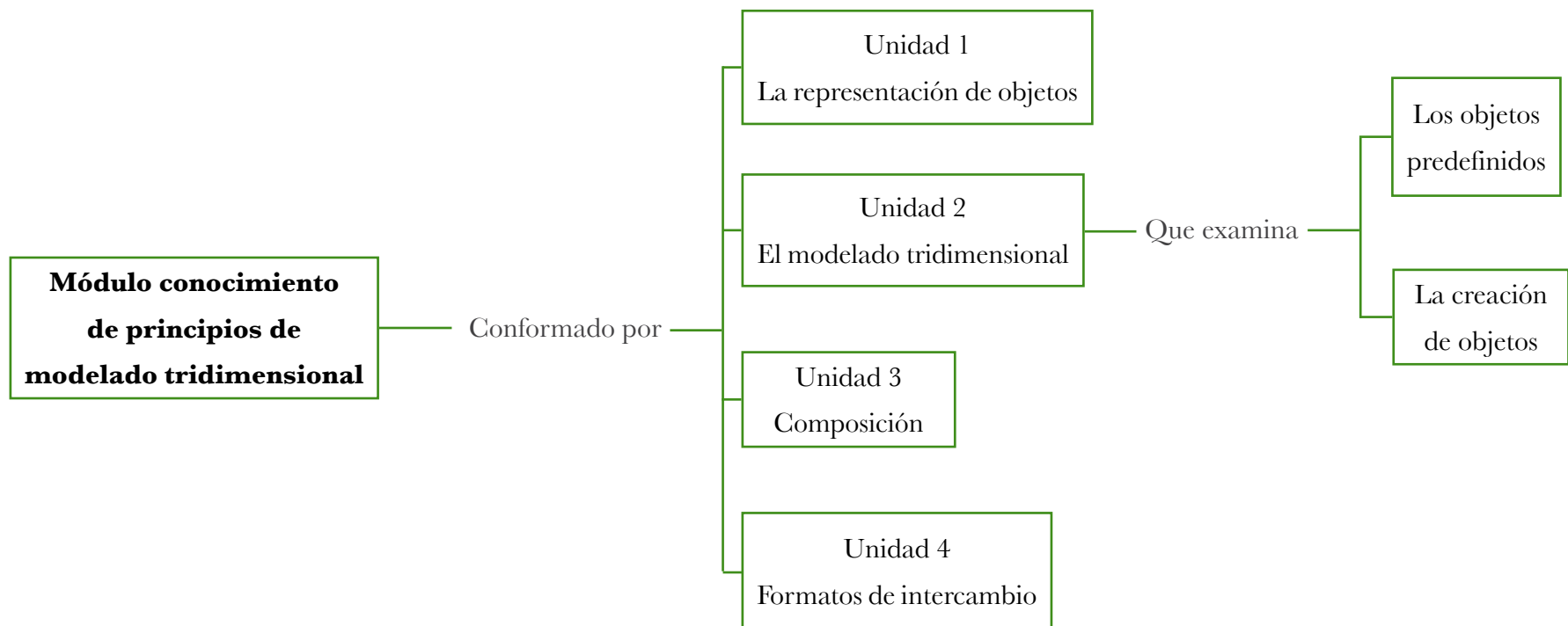
Empleará herramientas informáticas gratuitas como soporte al aprendizaje, y a eventos sincrónicos y asincrónicos para el acompañamiento y orientación del tutor.

Su desempeño en esta unidad se evaluará como heteroevaluación: el tutor evaluará cada actividad individual, de acuerdo a rúbrica o criterio de evaluación específico.

Gran parte del tiempo lo dedicará en actividades individuales y autodirigidas. Por ello es necesario que desarrolle habilidades cognitivas y metacognitivas, para examinar contenidos y desarrollar las actividades de aprendizaje. Sobre el particular consulte el siguiente material y establezca estrategias de estudio:

<http://portal.fachse.edu.pe/sites/default/files/U1314-a12.pdf>

Mapa conceptual del módulo



Objetivo general

Comprender las nociones y el lenguaje implicado con la representación de objetos tridimensionales en medios informáticos.

Modelar tridimensionalmente objetos a partir de objetos predefinidos (primitivas), mediante herramienta informática gratuita.

Objetivos de aprendizaje

- Identificar las primitivas, las librerías y los bancos web.
- Reconocer la utilidad de las primitivas, librerías y bancos web, para el modelado tridimensional.
- Explorar librerías y bancos web, para identificar objetos predefinidos con los cuales elaborar modelos tridimensionales.
- Identificar el léxico particular relacionado con el modelado tridimensional en medios informáticos.

- Crear objetos tridimensionales en software especializado.
- Modelar tridimensionalmente objetos, mediante primitivas, enmallados y transformaciones de primitivas, en software de CAD.
- Reconocer los procedimientos para el modelado de objetos, mediante CAD, a partir de primitivas.
- Identificar el léxico particular relacionado con el modelado tridimensional en medios informáticos.

Desarrollo temático

•

Los conocimientos adquiridos en esta unidad son fundamentales para un buen desempeño en el siguiente módulo: Integración de medios en realidad aumentada, en el cual se apropiará igualmente de herramientas informáticas para desarrollar proyectos de realidad aumentada como soporte a sus labores didácticas.

La realidad aumentada (*augmented reality*, *enhanced reality*) “es una de las áreas de mayor crecimiento en la ciencia de computadores y desarrollo de aplicaciones. AR (*augmented reality*) superpone información generada en el computador en vistas del mundo real, ampliando la percepción y cognición humana en notables nuevas formas” (Schmalstieg, 2014). Ver algunos ejemplos de realidad aumentada en:

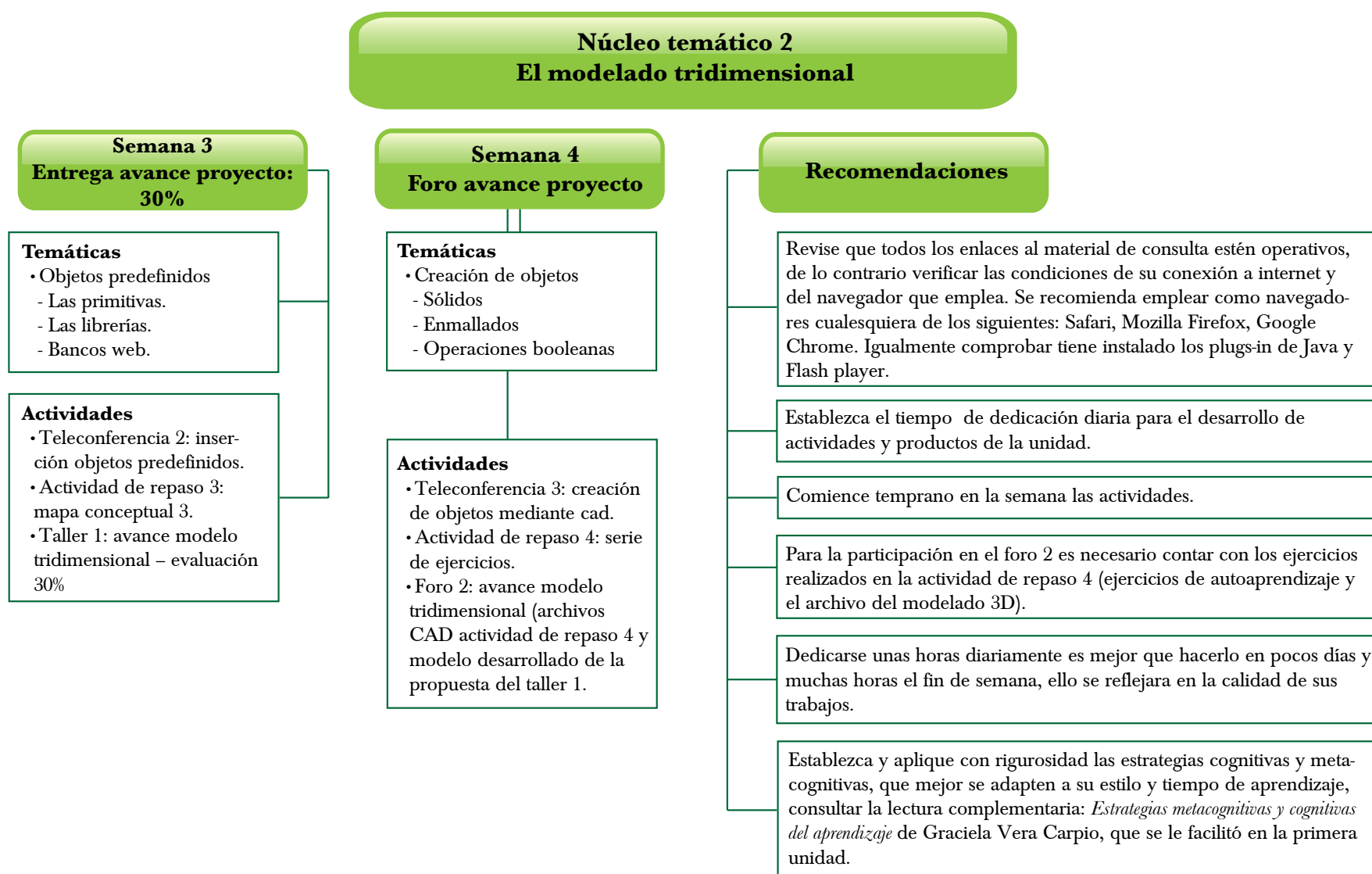
- <http://www.digitalvmagazine.com/2013/09/11/una-app-de-realidad-aumentada-para-tablet-ayuda-a-los-cirujanos-en-las-operaciones-de-higado/>
- http://www.enter.co/vida-digital/ikea-te-deja-ver-la-casa-de-tus-suenos/?utm_source=rss&utm_medium=rss&utm_campaign=ikea-te-deja-ver-la-casa-de-tus-suenos
- <http://www.ondigitalmagazine.com/2013/04/realidad-aumentada-la-tendencia-que-llega-al-mundo-del-marketing/>

Particularmente en esta unidad logrará realizar modelos tridimensionales (3D) a partir de objetos predefinidos (primitivas) y adquirirlos ya terminados en librerías y bancos de modelos 3D. Ver algunos ejemplos de lo que podrá lograr en:

- http://www.youtube.com/watch?v=3lx_FWEQLag
- <http://www.youtube.com/watch?v=mqCBEo6JqSs>
- http://www.youtube.com/watch?v=Uf2-bP4S_XE

Recomendaciones académicas

En el siguiente diagrama encuentra el conjunto de temas y actividades a desarrollar en cada semana. Complemente la información con la guía de actividades de cada semana. Igualmente se le presenta un conjunto de recomendaciones que le servirán de ayuda para el desarrollo de la unidad.



Competencia general del módulo

Comprende las nociones y el lenguaje, implicados con la representación de objetos tridimensionales en medios informáticos, para fundamentar el desarrollo de proyectos de realidad aumentada, a través de actividades de aprendizaje autónomo, significativo y colaborativo, empleando herramientas informáticas gratuitas.

Competencias específicas de la unidad-2: el modelado tridimensional

En los siguientes diagramas encuentra los temas de esta unidad y las competencias a desarrollar en cada uno, en aspectos del saber, el hacer y el ser.



Temas: Creación de objetos

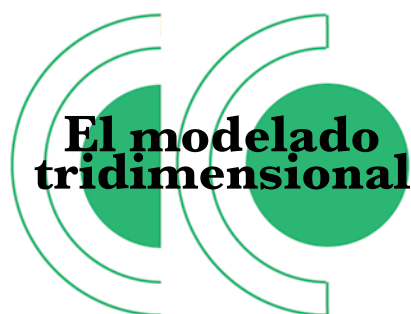
(Sólidos, enmallados, operaciones Booleanas)

Competencias específicas

En el saber: identifica las primitivas y su utilidad, mediante ejercicios en CAD, para crear objetos tridimensionales en medios Informáticos. Reconoce los procedimientos necesarios para la creación de objetos tridimensionales en software de CAD. Describe la arquitectura de software especializado de CAD, para la creación de objetos tridimensionales.

En el hacer: crea un objeto tridimensional, a través de ejercicios en software especializado. Demuestra el cumplimiento de objetivos de la unidad, a través del desarrollo de actividades de aprendizaje autónomo. Recurre a diferentes estrategias de lectura y escritura para soportar el desarrollo de las actividades de aprendizaje, elaborando resúmenes, mapas conceptuales y mentales, tablas, analizadores gráficos, entre otros. Establece agenda personal con el suficiente tiempo de dedicación, para un adecuado cumplimiento de las actividades y objetivos de aprendizaje. Evidencia convenientes estrategias para el desarrollo del aprendizaje autónomo.

En el ser: demuestra apropiación de las TIC, a través de actividades de aprendizaje autónomo y de eventos de interacción sincrónica y asincrónica. Comprende ideas al escuchar y ver material audiovisual



El modelado tridimensional

Temas: Objetos predefinidos

(las primitivas, las librerías, los bancos web)

Competencias específicas

En el saber: describe las primitivas y su utilidad, mediante mapas conceptuales, para representar y modelar gráficamente objetos tridimensionales en medios Informáticos.

- Reconoce librerías y bancos web, mediante mapas conceptuales, como fuentes de modelos tridimensionales predefinidos. Utiliza objetos tridimensionales predefinidos, a través de ejercicios prácticos en CAD y exploración en librerías y bancos web, a partir de los cuales puede modelar objetos tridimensionales particulares en aplicaciones informáticas especializadas.

En el hacer: interpreta y modifica un objeto tridimensional, a través de ejercicios de edición en software especializado. Demuestra el cumplimiento de objetivos de la unidad, a través del desarrollo de actividades de aprendizaje autónomo. Recurre a diferentes estrategias de lectura y escritura para soportar el desarrollo de las actividades de aprendizaje, elaborando resúmenes, mapas conceptuales y mentales, tablas, analizadores gráficos, entre otros. Establece agenda personal con el suficiente tiempo de dedicación, para un adecuado cumplimiento de las actividades y objetivos de aprendizaje. Evidencia convenientes estrategias para el desarrollo del aprendizaje autónomo.

En el ser: demuestra apropiación de las TIC, a través de actividades de aprendizaje autónomo y de eventos de interacción sincrónica y asincrónica. Comprende ideas al escuchar y ver material audiovisual.

Contenido de la unidad-2. El modelado tridimensional

Se ejemplificará con el software AutoCAD por ser el arquetipo del CAD, de manera que el aprendizaje obtenido a través de él es igualmente aplicable a otro software de CAD, además porque su aprendizaje es bastante sencillo en comparación con otras aplicaciones CAD. Autodesk, la empresa creadora de AutoCAD, permite realizar la descarga desde su servidor académico y usar el software con licencia monousuario, totalmente utilizable y con licenciamiento por 13 meses. Sobre el particular el tutor le dará las orientaciones para que pueda obtener una licencia. La licencia la expide Autodesk a su nombre, de manera que podrá contar con una versión completa, gratuita y legal de la última versión de AutoCAD, para uso académico más no comercial. Sin embargo es necesario aclarar que se trata de software que consume gran parte de los recursos del computador, como memoria RAM, VRAM, procesos de CPU, chipsets, etc. Por ello es importante contar con un equipo robusto, y para ello antes de proceder a descargar la última versión de AutoCAD es conveniente verificar los requerimientos de equipo, y cotejar si se cumple con ellos. En consecuencia se ejemplifican los temas de esta unidad con versiones de AutoCAD 2010 a 2013, debido a que la arquitectura del programa no ha cambiado desde la versión 12, realmente el cambio sustancial se ha dado a nivel de interface de usuario, en aspectos visuales y de organización de las herramientas. Igualmente la flexibilización de algunos comandos para el dibujo 2D y 3D, para el renderizado y las herramientas de animación.

Se emplearán videos en línea (YouTube), y es recomendable verlos en la máxima cali-

dad. Para ello active la herramienta configuración, en la esquina inferior derecha de la ventana del video de YouTube (figura 1), se abrirá un menú desplegable como el de la figura 2. Abra el submenú desplegable “Calidad” y en él seleccione la calidad más alta disponible (figura 3).

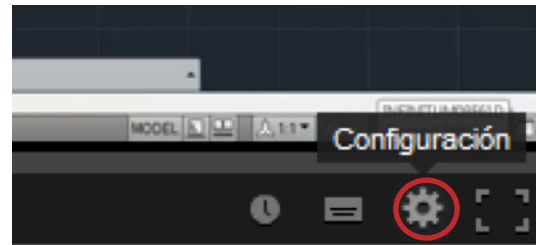


Figura 1. Fuente: www.youtube.com

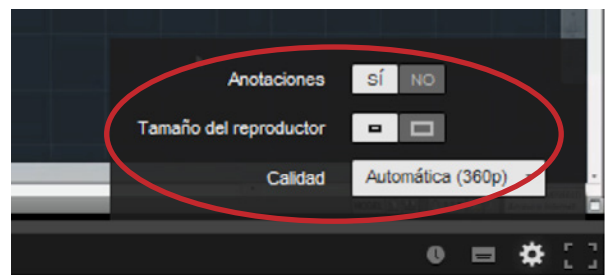


Figura 2. Fuente: www.youtube.com

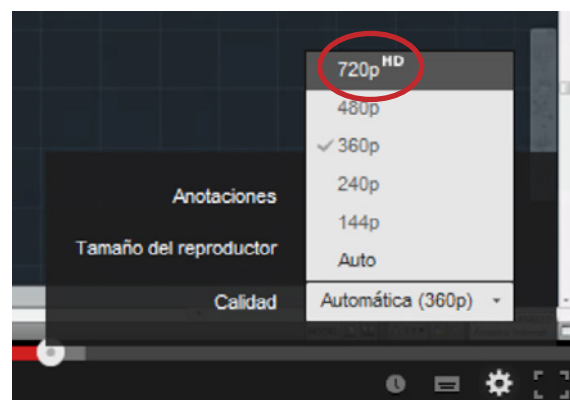


Figura 3. Fuente: http://www.geometriadescriptiva.com/teoria/aperez/cap_02-sistemas_de_proyeccion/03-proyeccion_conica.htm

Los objetos predefinidos

Desarrollar modelos tridimensionales (3D) en medios informáticos requiere de conocimientos y habilidades en el tipo de software que se emplea para ello, denominado CAD (Computer Aided Design: diseño asistido por computador) o CADD (Computer Aided Design and Drafting: dibujo y diseño asistido por computador). Esos conocimientos y habilidades se relacionan con la representación normalizada bidimensional y tridimensional de objetos, que se abordó en la unidad anterior.

Las primitivas

Dibujar modelos 3D tiene 2 caminos:

1. La construcción desde cero, es decir sin contar con elementos previos, que regularmente inicia con el dibujo de objetos en 2D para luego convertirlos en 3D por procedimientos de extrusión, revolución, etc. Para esto se requiere contar con toda la información del objeto, en la forma de sus vistas ortogonales en un espacio 2D. Al respecto ver los videos:
 - *Modelado 2D básico-1*. Recuperado el 18 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=1tSHwDZg3Hs>
 - *Modelado 2D básico-2*. Recuperado el 18 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=sRBUYxWpcjo>
 - *Modelado básico, capas*. Recuperado el 18 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=LRIQeEJ3soA>
 - Este es el “camino largo”, debido a

que implica paulatinamente adquirir el dominio de la herramienta de modelado, además de muchos pasos o procedimientos, de hecho realice el ejercicio de contar los pasos realizados en cada ejercicio de los videos anteriores para obtener las piezas bidimensionales.

2. El uso de objetos predefinidos, que consiste en emplear objetos básico 3D con los cuales es posible crear otros, mediante transformaciones de estos predefinidos. Estos objetos son conocidos como primitivas, pues se trata de objetos básicos como el cubo, la esfera, la pirámide, la cuña, el cilindro, el cono, anillo o toroide (dona), etc. como se muestra en la figura 4. En la figura 5 podrá apreciar el tipo de objetos que se pueden modelar a partir de sólidos primitivos.

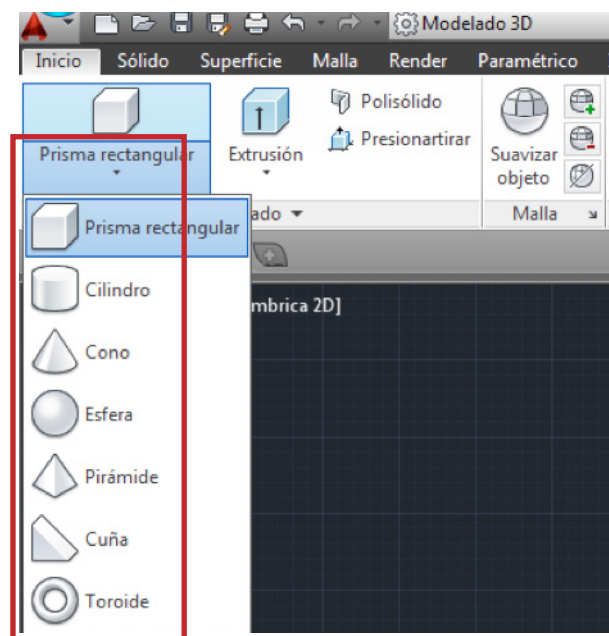


Figura 4 menú de sólidos primitivos en AutoCAD
Fuente: Menú desplegable AutoCAD 2014



Figura 5 colección de modelos 3D desde sólidos primitivos. Fuente: http://lh6.ggpht.com/_ZanFatRR5QA/TCtY8yETmrI/AAAAAAAAAapw/CwYd-0BqHi4/

Igualmente se cuenta con primitivas de enmallados, denominadas también superficies (figura 6). En las figuras 7 a 9 se aprecian modelos 3D desarrollados mediante enmallados.

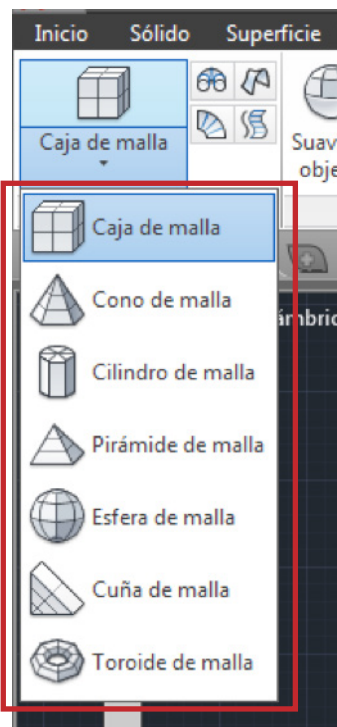


Figura 6 menú de superficies o enmallados primitivos en AutoCAD. Fuente: Menú desplegable AutoCAD 2014



Figura 7 personaje 3D desarrollado con enmallados. Fuente: http://4.bp.blogspot.com/-zqSKz3ScrVI/T5Wky9ORYji/AAAAAAAAAQA/Tnd7_TqWqy8/s1600/Luxology1.png

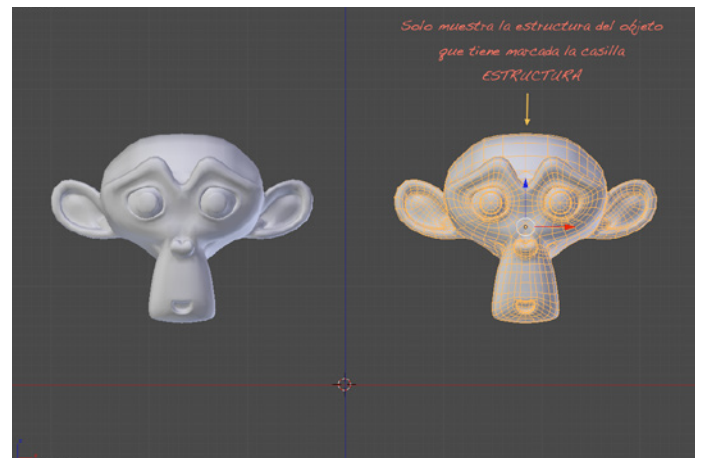


Figura 8 personaje 3D desarrollado con enmallados. A la derecha las mallas del personaje. Fuente: http://4.bp.blogspot.com/-QEtWRx0nMgI/Ufz1-ncgFsI/AAAAAAAAAeg/x_JtLBYMUTI/s1600/Mostrar+solo+la+estructura+de+un+objeto+en+Blender.png

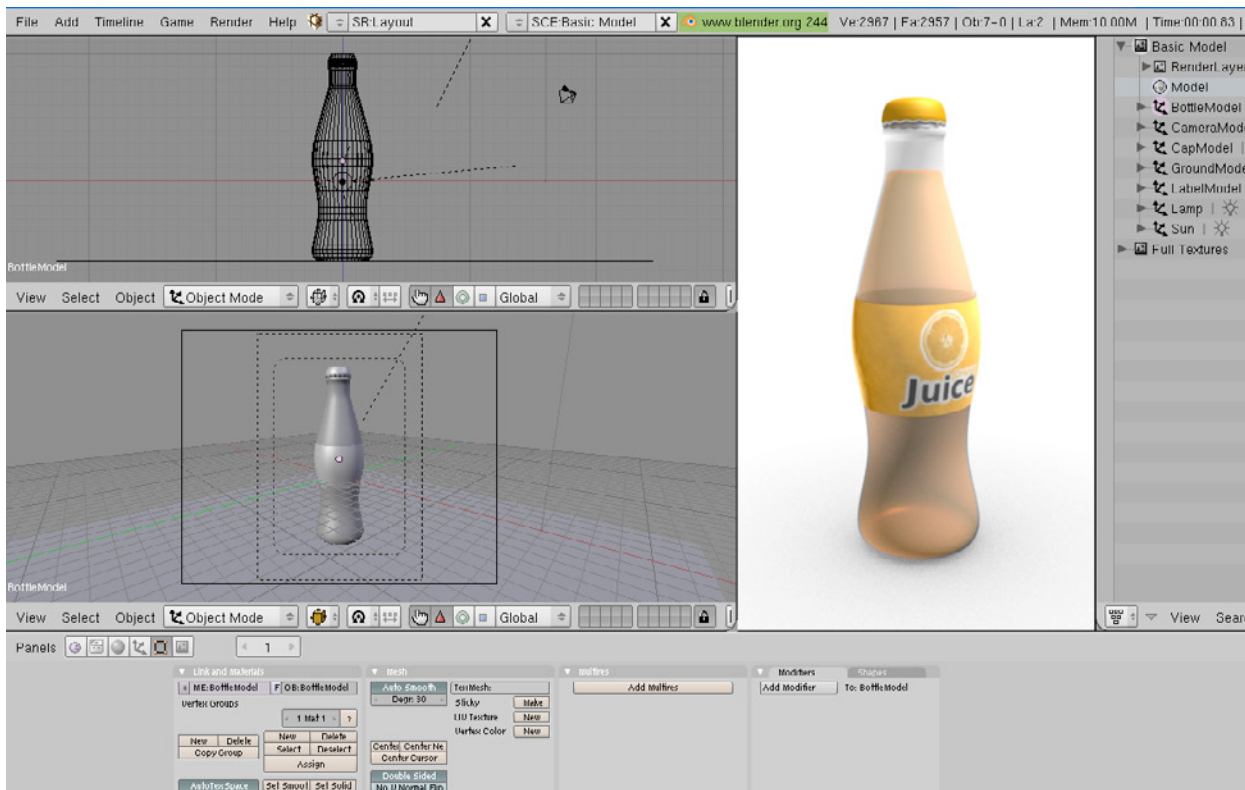


Figura 9 objeto 3D desarrollado con enmallados. A la izquierda arriba las mallas del objeto. Fuente:<http://1.bp.blogspot.com/-Qw3xHRQDVA8/UPQWVQmSleI/AAAAAAAAAGo/wHgQwIQHP6I/s1600/Blender+6.jpg>

Las librerías y los bancos web

Es posible crear objetos 3D a partir de objetos preexistentes, mediante la adquisición de modelos ya terminados, predefinidos, para ser empleados como se encuentran o para ser editados. Estos objetos pueden ser sólidos o enmallados. Las extensiones de archivos usualmente son: dxf, 3ds, dwg, pues se trata de formatos universales de intercambio para software de CAD. Una vez descargado el modelo puede ser importado en la aplicación CAD, para su edición, modificación, transformación o mejoramiento. Este procedimiento evita las complejidades de la creación de modelos desde primitivas y modelos 2D, y agiliza la obtención de modelos ajustados a necesidades particulares.

Los modelos predeterminados se encuentran en la web en librerías y en bancos de objetos. Para el caso de AutoCAD, este tipo de modelos se denominan bloques, y se pueden encontrar en las librerías de bloques 3D, pues también los hay en 2D. Para el caso de otro software de modelado se denominan objetos o modelos 3D y se pueden encontrar en bancos.

En términos generales los bloques son entidades completas de dibujo, similares a los objetos agrupados de MSoffice que en realidad están conformados por otros. Los bloques pueden ser 2D y 3D, y se les puede asignar una base de datos con información específica asociada al objeto. Los bloques agilizan el diseño y el dibujo debido a que son en sí dibujos terminados,

que pueden ser insertados dentro de otros dibujos. Por ejemplo: en el dibujo de una casa resulta complejo dibujar los aparatos sanitarios y en las dimensiones exactas, además que requiere mucho tiempo en objetos que realmente no son prioritarios en materia de ejercicios de diseño arquitectónico. Para evitar esto se emplean entonces aparatos sanitarios ya dibujados y que se pueden descargar de la web gratuitamente.

Para comprender que son los bloques, consulte el siguiente material (la versión de AutoCAD no interesa debido a que la gestión de bloques no ha cambiado sustancialmente):

- *AulaClic. Unidad 23 Bloques.* Recuperado el 28 de septiembre de 2013, en http://www.aulaclip.es/autocad-2013/t_23_1.htm
- *Insertar bloques.* Recuperado el 17 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=GXS02VMFAUc>

Explore los siguientes sitios web, en los cuales encontrará bloques 2D y 3D gratuitos. A partir de bloques 2D pueden desarrollarse objetos 3D. En general los portales que suministran material gratuito solicitan una inscripción. Otros aparte de la inscripción, y para descargar modelos complejos, solicitan compartir algún tipo de material para poder obrar como usuario especial o VIP, de forma temporal.

- *BloquesAutoCad.com.* (2013). Librería de modelos tridimensionales. Recuperado el 17 de septiembre de 2013, en <http://www.bloquesautocad.com/>
- *Bibliocad.* (2013). Librería de modelos tridimensionales y bloques. Recuperado el 17 de septiembre de 2013, en <http://www.bibliocad.com/biblioteca>
- *DimensionCAD.* Librería de modelos tridimensionales y bloques. Recuperado el 17 de septiembre de 2013, en http://www.dimensioncad.com/index.php?preferred_language=sp

- *BloquesAutoCad.com.* Librería de modelos tridimensionales. Recuperado el 17 de septiembre de 2013, en <http://www.bloquesautocad.com/>

Explore igualmente los siguientes bancos de modelos 3D:

- *GrabCad.* Librería de modelos tridimensionales, 2013. Recuperado el 17 de septiembre de 2013, en <http://grabcad.com/home>
- *Tracepart.* Librería de modelos tridimensionales, 2013. Recuperado el 17 de septiembre de 2013, en [http://www.tracepartsonline.net/\(S\(12433sydj01a1vq1zflsw345\)\)/content.aspx?home=1&class=TRACE](http://www.tracepartsonline.net/(S(12433sydj01a1vq1zflsw345))/content.aspx?home=1&class=TRACE)
- *Bibliocad.* Librería de modelos tridimensionales y bloques. Recuperado el 17 de septiembre de 2013, en <http://www.bibliocad.com/biblioteca>
- *Models.* Librería de modelos tridimensionales. Recuperado el 17 de septiembre de 2013, en <http://www.digitalanimators.com/HTML/Resources/3dModels/3dModelsMain.htm>
- *DimensionCAD* Librería de modelos tridimensionales y bloques. Recuperado el 17 de septiembre de 2013, en http://www.dimensioncad.com/index.php?preferred_language=sp
- *Klicker.* Banco Web de objetos tridimensionales. Recuperado el 17 de septiembre de 2013, en <http://www.klicker.de/models.html>
- *3D auto club.* Banco Web de objetos tridimensionales. Recuperado el 17 de septiembre de 2013, en <http://3d-auto-club.blogspot.com/search/label/Other%203D%20Models>

Creación de objetos

La arquitectura del software CAD recoge en sus procedimientos para el dibujo y diseño 3D, conocimientos sobre la proyección ortogonal,

oblicua y cónica. Igualmente los sistemas de coordenadas mediante los cuales se le indica al software, la posición exacta en la pantalla de trabajo de partes o elementos primordiales, para definir figuras geométricas con las cuales se construyen objetos tridimensionales.

Usualmente las aplicaciones de CAD contienen dos tipos de subplataformas: 1) Para el modelado bidimensional o 2D, 2) Para el modelado tridimensional o 3D. Igualmente contienen herramientas con las cuales es posible desde objetos 2D producir objetos 3D. También un conjunto de herramientas comunes

para la visualización, el dimensionamiento o acotado, la gestión del dibujo mediante capas, herramientas de edición y modificación de objetos, gestión de la impresión, inserción de objetos predefinidos, entre otros comunes.

La pantalla de trabajo regularmente consiste en un espacio sin límites, y sin indicación dimensional, por lo que se emplean 3 ejes de orientación: X, Y, Z, siendo X y Y los ejes para objetos 2D y Z el eje de altura o de extrusión, con el cual se desarrollan objetos 3D. En las figuras 10 a 15 se pueden apreciar los espacios de trabajo, y sus ejes, para varias aplicaciones informáticas de CAD; nótese su similitud.

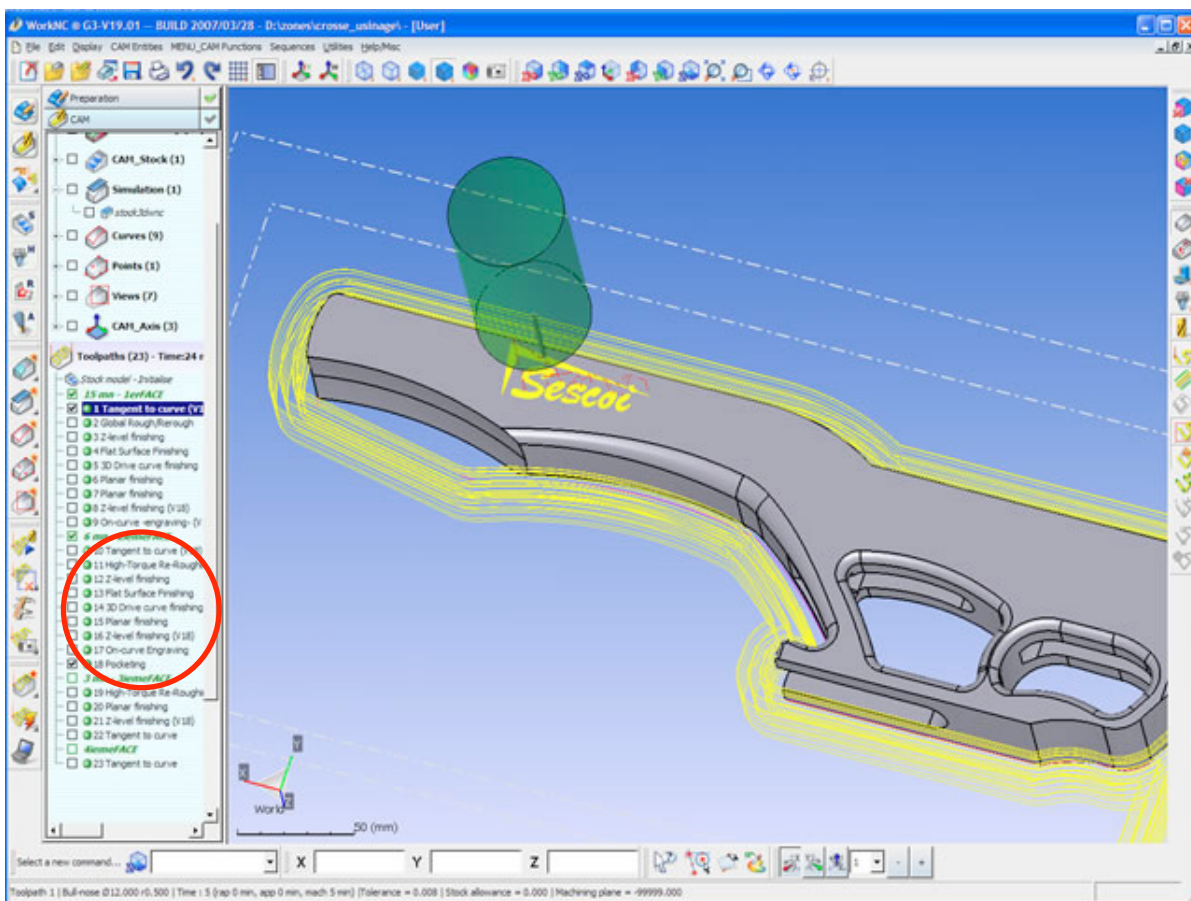


Figura 10 ejes en la aplicación WorkNC. Fuente imagen: http://www.nc-net.or.jp/up/company/001/30001/toku2/30001_22416.jpg

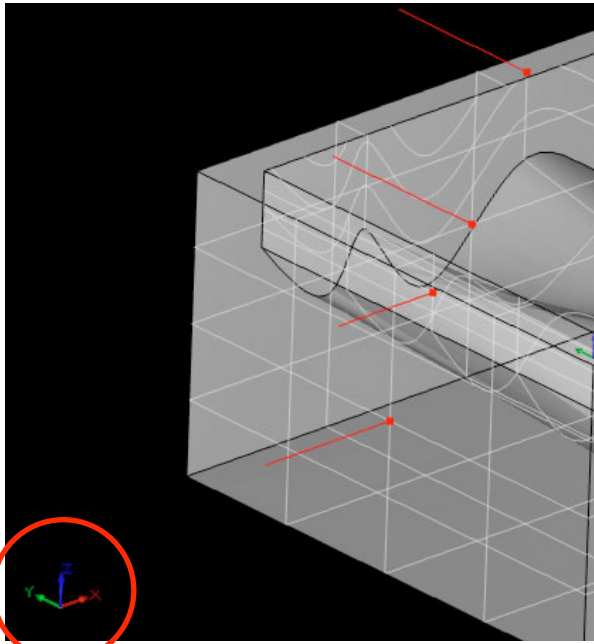


Figura 11 ejes en la aplicación BobCAD.
 Fuente imagen: <http://www.softwarecadcam.com.mx/images/ServicesIcons/pics/CAD/CAD4.jpg>

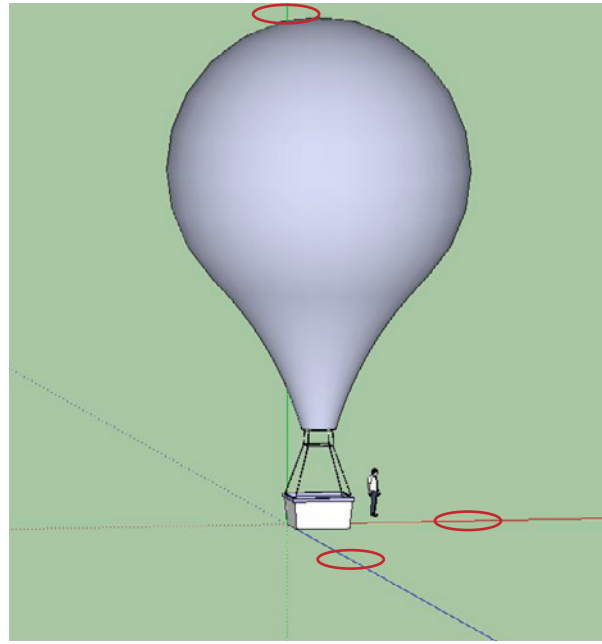


Figura 13 ejes en la aplicación SketchUp. Azul y rojo: X-Y, verde: Z Fuente: <http://htca.us.es/blogs/rvg3/files/2010/03/globo.JPG>

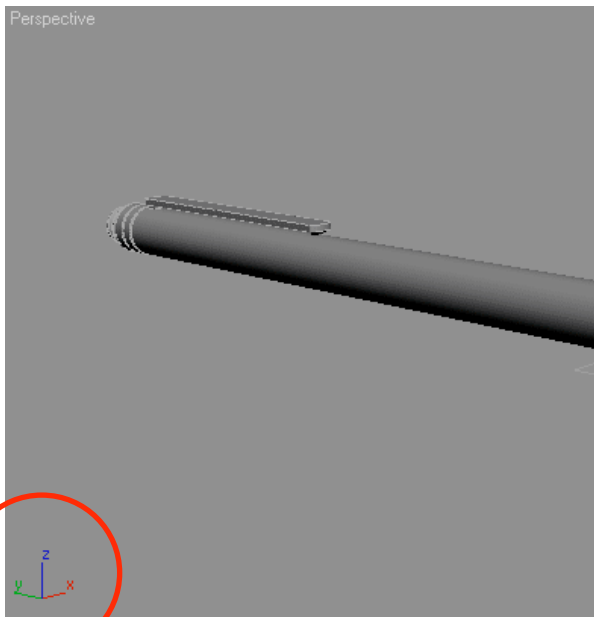


Figura 12 ejes en la aplicación 3dmax.
 Fuente imagen: http://www.cristalab.com/images/blog/3dbasics/screen_3dmax_gui.gif

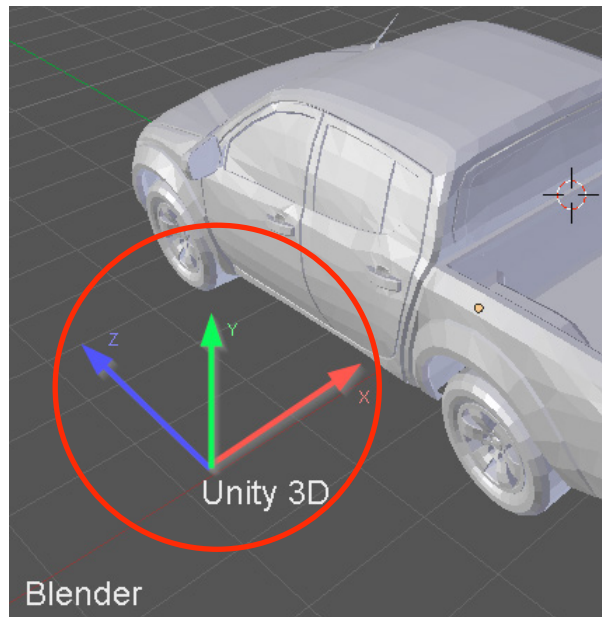


Figura 14 ejes en la aplicación Blender
 Fuente: http://www.edy.es/dev/wp-content/uploads/2011/12/Blender_Unity3D_Coordinates.png

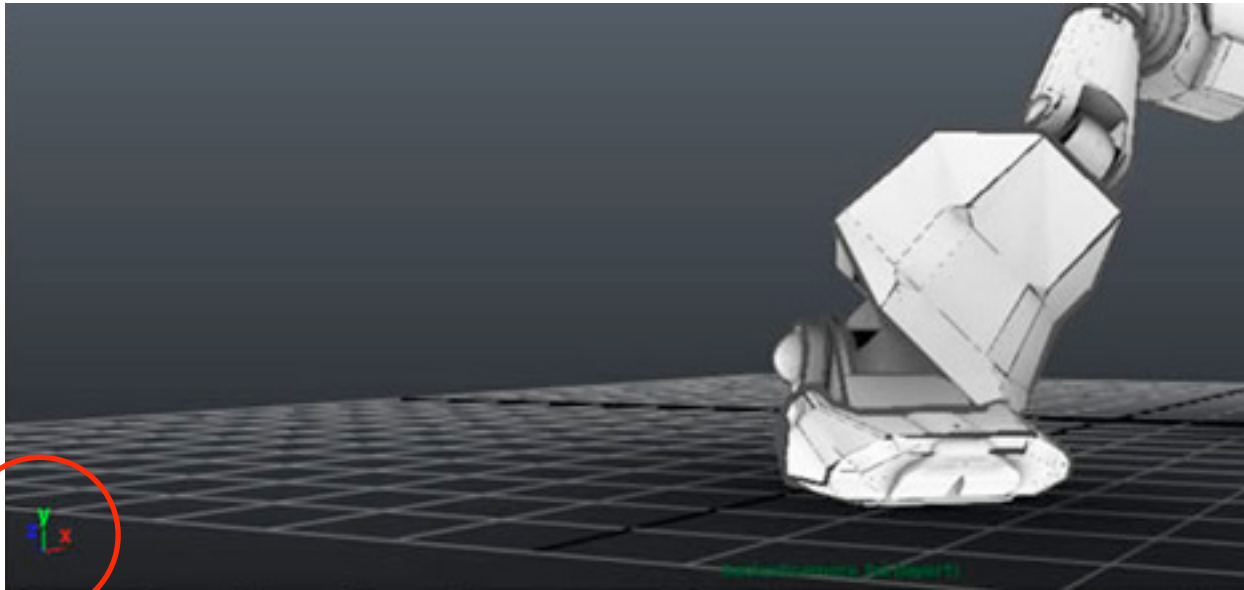


Figura 15 ejes en la aplicación AutoDesk Maya. Fuente: <http://www.los6mejores.com/wp-content/uploads/2013/09/Autodesk-Maya-2014-mejor-programa-animacion-3D.jpg>

En las figuras anteriores se puede apreciar como regularmente los ejes aparecen en la esquina inferior izquierda.

Sólidos

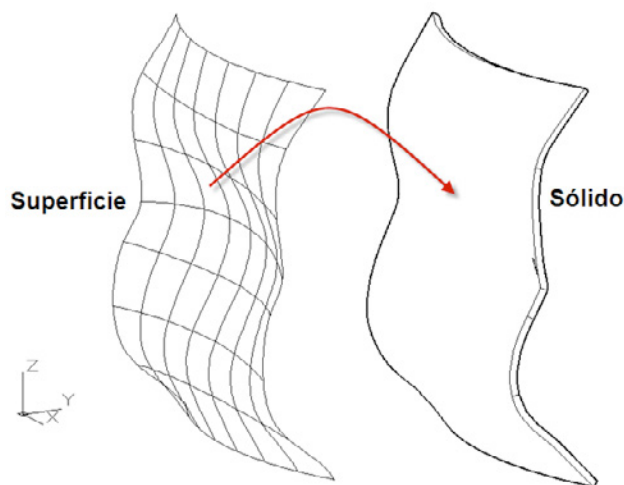


Figura 16 personaje 3D desarrollado con enmallados. Fuente: http://lh3.ggpht.com/_ZanFatRR5QA/S6osOsyOypI/AAAAAAAAAH0/wDLKtn7isSM/s1600/3d-04.png

Los modelos 3D construidos con superficies son fácilmente distinguibles de los construidos con sólidos por estar conformados por mallas o retículas (figura 16), de allí el nombre de enmallados como también se les denomina. Los sólidos pueden construirse a partir de dibujos en 2D (bidimensionales), usualmente mediante la extrusión, que consiste en indicarle al software la dimensión en el eje Z, de manera que el objeto 2D “se eleve” sobre los ejes X,Y

En consecuencia se requiere cierto dominio de los aspectos relacionados con el dibujo 2D, de manera que se obtengan las vistas ortogonales mínimas para contar con toda la información dimensional y formal del objeto a “elevar”. Sobre el particular examine los siguientes videos, en los cuales se desarrollan modelos 3D desde modelos 2D:

- *Convertir De 2D a 3D*. Recuperado el 18 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=za4KvATRjN0&list=PLIQiTvJHTpzsdfEYk6pxxQ5UgoF2Vskg0>

- http://www.youtube.com/watch?v=3lx_FWEQLag
- <http://www.youtube.com/watch?v=mqCBEo6JqSs>
- http://www.youtube.com/watch?v=Uf2-bP4S_XE
- *Modelado en 3D en AutoCAD*. Recuperado el 17 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=kSnayI7qDkU>

En el video anterior se realiza una operación Booleana (sustracción) y modos de visualización del modelo. En el siguiente se realiza una pieza 3D desde su dibujo en 2D, mediante proceso de pulsar y tirar:

- *Uso de press pull*. Recuperado el 25 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=RkBJu9NeDK0&list=PLIQiTvJHTpzsdfEYk6pxxQ5UgoF2Vskg0>

En los siguientes se realizan piezas 3D desde su dibujo en 2D, mediante procesos de revolución, barrer y solevar.

- *Tutorial de Autocad iniciación 3D, básico 3D; herramientas revolución, barrer y solevar*. Recuperado el 17 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=xyASiLck3zo&list=PLIQiTvJHTpzsdfEYk6pxxQ5UgoF2Vskg0>
- *Modelado en 3D en AutoCAD: extrusión, solevar, revolución y barrer*. Recuperado el 17 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=gQrXUOyV6jk>

También se pueden realizar modelos 3D mediante primitivas de sólidos, que regularmente son la esfera, el cubo, la pirámide, la cuña, el cilindro, el cono. El software CAD preguntará que se indiquen las magnitudes de las variables mínimas para definir el objeto, como se explica en el siguiente video:

- *Creación de primitivas de solidos con AutoCAD*. Recuperado el 17 de septiembre

de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=8VeUIHSh9VM>

Operaciones Booleanas

Otra forma de obtener modelos 3D como sólidos, consiste en realizar operaciones Booleanas (ver glosario) sobre los mismos, que consisten en las formas de obtener nuevos objetos mediante la interacción entre otros. Las operaciones Booleanas se realizan sobre objetos 2D y 3D, y la mejor forma de representar sus resultados es mediante diagramas de Venn, como se aprecia en la figura 17.

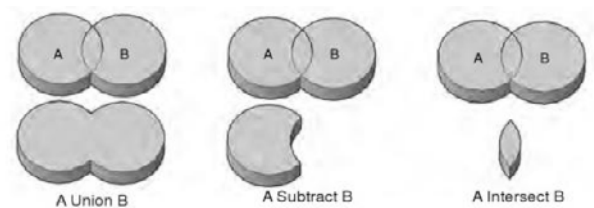


Figura 17 Operaciones Booleanas en AutoCAD

Fuente: Lockhart Shawna. Tutorial Guide to AutoCAD 2013. USA: SDC Publications, 2012, p. 647

En la figura anterior, dos sólidos se encuentran en la situación de la fila superior, a cada una se le ha aplicado la operación unión, sustracción e intersección, mostrándose en la segunda fila el resultado. En el caso de unión, los dos objetos se convierten en uno solo, incluso sin necesidad de estar próximos o tocándose entre sí. En la sustracción se elimina del objeto A el objeto B, en la intersección el nuevo sólido se genera al eliminar lo que no es común en la situación.

Para mejor comprensión sobre cómo se desarrollan modelos 3D desde operaciones Booleanas en sólidos, examinar (se recomienda realizar los ejercicios en AutoCAD versiones 2013 o 2014):

- *Modelar Objetos en 3D mediante operaciones booleanas.* Recuperado el 17 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=vWdEVNE6CyM&list=PLIQiTvJHTpzsdFeYk6pxxQ5UgoF2Vskg0>

Enmallados

En algunas aplicaciones informáticas de CAD es posible contar a su vez con primitivas de enmallados, denominadas superficies. Tienen el inconveniente de no interactuar, mediante operaciones booleanas, con objetos sólidos o generados por primitivas de sólidos, pero contribuyen en el modelado de objetos complejos. Las mallas permiten “crear diseños más fluidos y con una forma más libre”¹

¹ MEDIAactive. Manual de AutoCAD 2013. España: Marcombo, 2013, 456p.

Debido a los complejos cálculos que debe realizar el software de CAD para generar enmallados, es necesario manipular variables con las cuales se suavicen los modelos generados con ellas. Las mallas se construyen al interior de figuras geométricas conformadas por 4 lados adyacentes: líneas, curvas, líneas y curvas. La figura geométrica debe estar cerrada; de no cumplirse lo anterior no se puede generar la malla. En la figuras 18 a 22 se aprecian ejemplos de enmallados simples y complejos, nótese que están conformados por líneas perpendiculares entre sí.

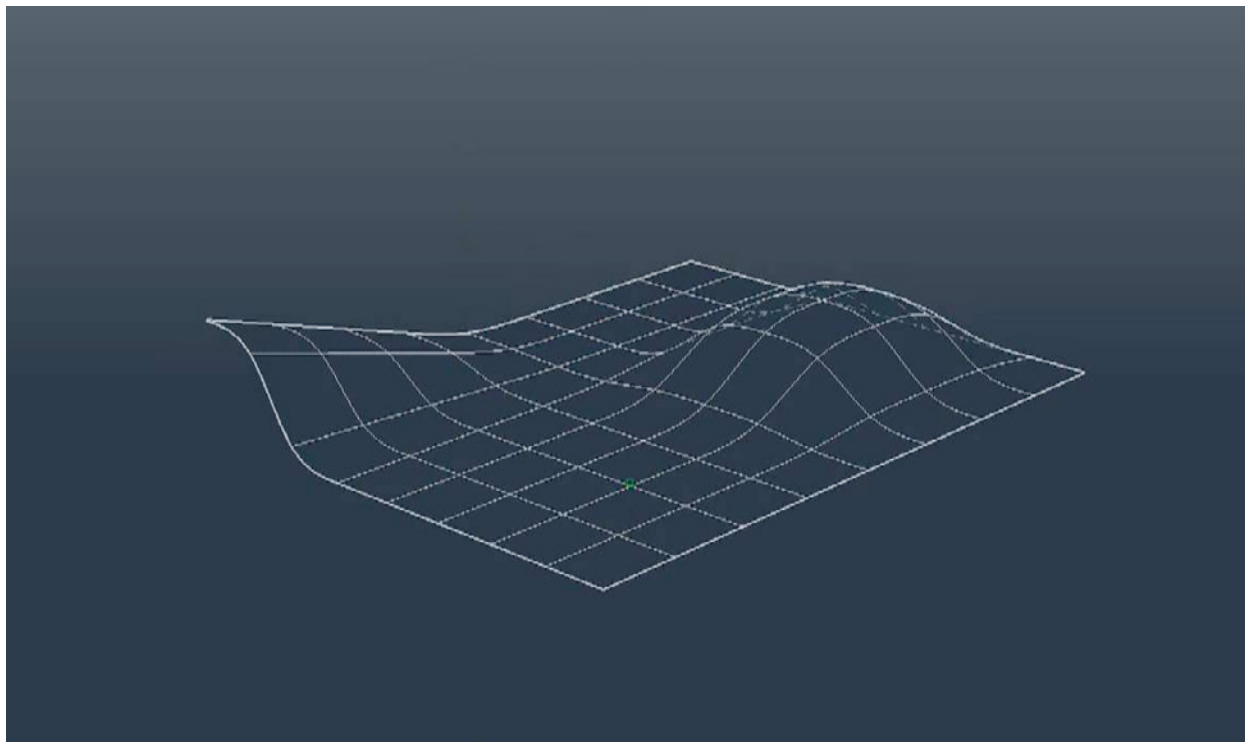


Figura 18 enmallado para modelo de relieve. Fuente: <http://i1.ytimg.com/vi/Cw5ZYleVc3I/maxresdefault.jpg>

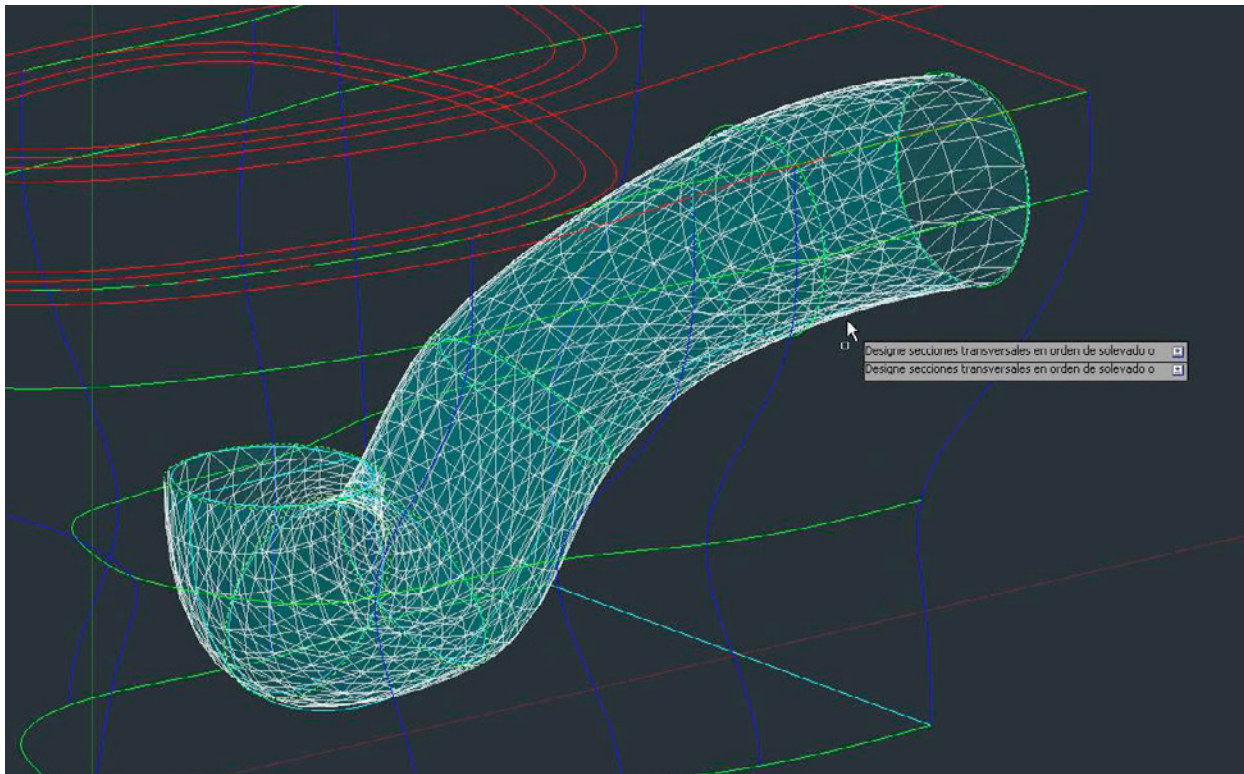


Figura 19 enmallado pieza de gancho de grúa. Fuente: <http://i1.ytimg.com/vi/0It8r1Zw7rw/maxresdefault.jpg>

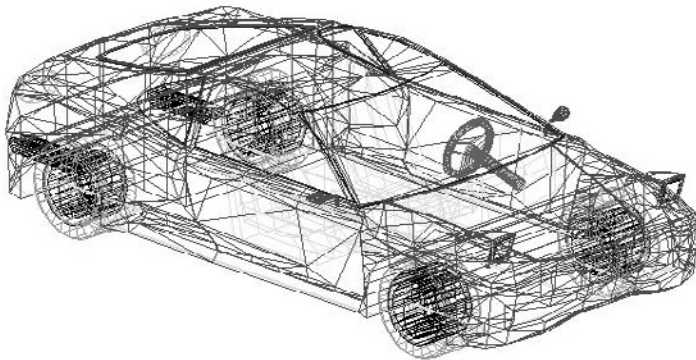


Figura 20 Modelado 3D de automóvil mediante varios enmallados. Fuente: http://23.23.187.97/jpegs/large/20/12/20004954_ferrari_2.JPG

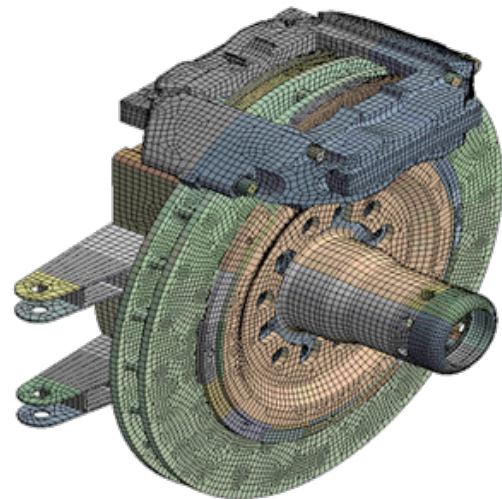


Figura 21 Modelado 3D freno automóvil mediante varios enmallados. Fuente: <http://www.cavendishcfd.com/imagenes/Productos/meshing-features-1-sm.png>



Figura 22 Modelado 3D mueble mediante varios enmallados. La mitad visualiza el enmallado, la otra mitad la aplicación de luz, sombras y textura. Fuente:<http://behance.vo.llnwd.net/profiles3/239781/projects/743604/8fc02ec236ed50d187054e6e0748820e.jpg>

Otro aspecto a considerar en el modelado 3D por mallas consiste en la cantidad de elementos o celdas. En las figuras anteriores son los pequeños polígonos que constituyen el modelo. A mayor cantidad de celdas se requerirá mayor cantidad de memoria y de procesamiento en el computador. Por ello es necesario establecer su cantidad en dependencia de la suficiente precisión en el modelo. Examinar los siguientes videos en los cuales se detalla el modelado de objetos mediante mallas.

Modelizado con mallas en AutoCAD. Recuperado el 21 de septiembre de 2013, en

<http://www.youtube.com/watch?v=TGyuKYAQ3Es>

<http://www.youtube.com/watch?v=hs0CCa3Sn78>

<http://www.youtube.com/watch?v=6KKmT1ORjNE>

Ejemplos o casos de aplicación práctica



Figura 23: botella generada por superposición y transformación de sólidos primitivos, sin aplicación de luz y materiales. Fuente:http://2.bp.blogspot.com/-sosN5jYkI08/UH3ncCKG_3I/AAAAAAAAALA/bvzfdlPKWZ8/s1600/3D1.jpg



Figura 24 turbina modelada por superposición, transformación y operaciones booleanas de sólidos primitivos, con aplicación de luz y materiales.
Fuente: <http://www.formaciononlinegratis.net/wp-content/uploads/2013/07/curso-de-SolidWorks.jpg>

En los siguientes enlaces se presenta el uso de modelos 3D para el aprendizaje, algunos de los cuales hacen parte de animaciones:

- http://www.youtube.com/watch?v=_LT-li7ocJJ4
- <http://www.youtube.com/watch?v=PACoy7-8j68>

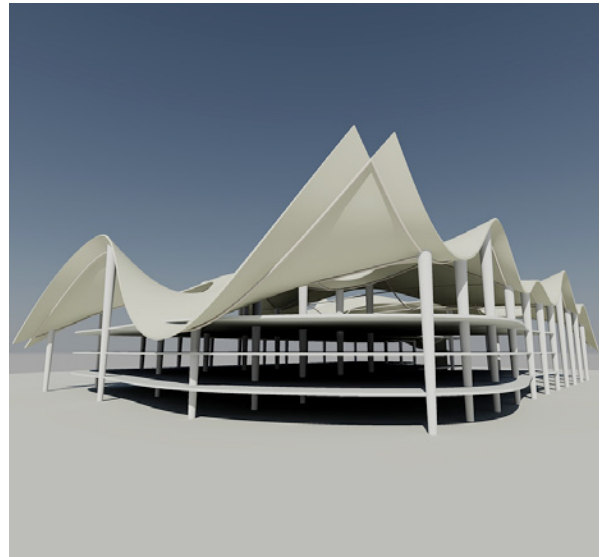


Figura 25 cubierta enmallada, el resto del modelo son sólidos. Fuente: <http://2.bp.blogspot.com/-dQEmtvulmCE/UIBz2D9mS5I/AAAAAAAAAaQ/uWVXBwJNOJg/s1600/TALISMAN+IV+-+copia.jpeg>



Figura 26 esferas, copa y cabeza personaje
Fuente: http://niel.seyanim.com/niel2/uploads/newbb2/6_4640082fafd16.jpg

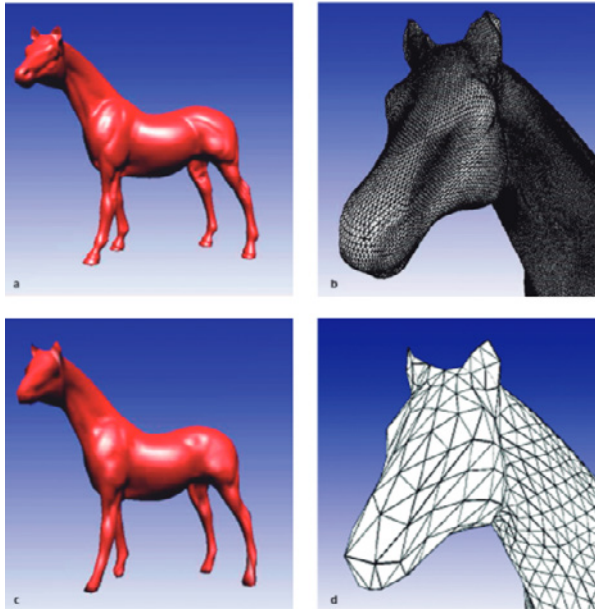


Figura 27 enmallado con muchas (arriba) y pocas (abajo) celdas. Fuente:<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSwtg5BCpQZo-czaoHh8lRbebgw-cE-azHNddfOhvoz9WjRc5pDcg>



Figura 29 modelo de silla por enmallado, con aplicación de luz, sombras, texturas Fuente:<https://d2t1xqejof9utc.cloudfront.net/screenshots/pics/6d7575e9d37884b7c28d7e86a3147045/medium.jpg>

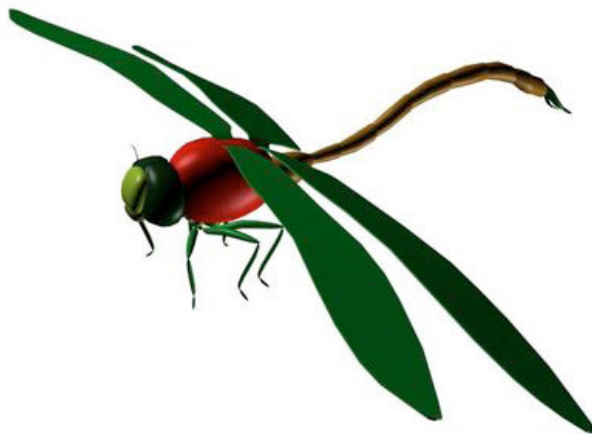


Figura 28 modelo libélula enmallado y solidos Fuente:<http://www.digitalanimators.com/Images/3dmodels/dragfly.jpg>



Figura 30 modelo por operaciones en sólidos primitivos, con aplicación de luz, sombras, texturas. Fuente:<https://d2t1xqejof9utc.cloudfront.net/screenshots/pics/8758de1d1eadab36fee6f04f71a09f63/medium.JPG>

Síntesis de cierre del tema

En el siguiente diagrama puede apreciar una síntesis de los temas y subtemas de la unidad-2 su relación con las demás unidades del módulo

Mapa del módulo conocimiento de principios del modelado tridimensional





Composición



**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA
DEL ÁREA ANDINA**

Personería Jurídica Res. 22215 Mineducación Dic. 9-83

Introducción

Apreciado estudiante, esta cartilla corresponde al módulo “*conocimiento de principios del modelado tridimensional*”, y con ella podrá orientar su proceso formativo en el mismo.

El tema central se relaciona con los conceptos y el lenguaje propios de la representación de objetos en medios informáticos, dado que las aplicaciones para el modelado tridimensional responden a estándares internacionales en materia de representación gráfica bi/tri dimensional y por ello es necesario adquirir conocimientos sobre los mismos para lograr un adecuado desempeño en herramientas informáticas para el modelado de objetos tridimensionales.

Para esta unidad realizará actividades tendientes a la creación y gestión de atributos de realidad virtual a objetos modelados tridimensionalmente en medios informáticos. Igualmente a identificar las dificultades, causas, y soluciones desde el modelado tridimensional y la realidad aumentada, en materia de didáctica en un área de conocimiento.

En la quinta semana realizará actividades de tipo autónomo, con las cuales desarrollará:

1. Sesión de teleconferencia con el tutor, en la cual realizará una serie de ejercicios paso a paso, sobre la aplicación y gestión de texturas y materiales a modelos 3D en software de CAD.
2. Actividad de repaso, para ello es conveniente que previamente examine el material de aprendizaje, elaborando síntesis de información en la forma de tablas, diagramas, mapas, resúmenes, etc. Aunque la actividad de repaso no tiene calificación alguna, es necesario que la desarrolle no solo para autoevaluarse, pues esta actividad es soporte para las siguientes y le permitirá apropiarse de conceptos y el lenguaje propios del modelado tridimensional de objetos. Adicionalmente realizará una actividad en equipo de tipo colaborativa: Taller-2, mediante el cual examinará un planteamiento de caso, de manera que identifique las dificultades, causas, y soluciones desde el modelado tridimensional y la realidad aumentada para una situación problemática en la didáctica. Debido a que esta actividad se desarrolla en equipo, deberá realizar también la coevaluación de sus compañeros en el desempeño del taller, a través de formato que se le suministrará. Es importante que esta última actividad la realice con objetividad y transparencia.

En la sexta semana realizará actividades de tipo autónomo:

1. Sesión de teleconferencia con el tutor, en la cual realizará una serie de ejercicios paso a paso, sobre la gestión de iluminación y sombras sobre modelos tridimensionales.
2. Una actividad de repaso con la cual aplicará una luz natural y 2 luces artificiales al modelo tridimensional de proyecto del curso. Desarrollará una actividad en equipo, Foro-3, mediante el cual identificará la relación entre el modelado 3D y la realidad aumentada, y su utilidad en espacios educativos a partir del análisis de la solución de una experiencia relacionada con la didáctica. Igualmente deberá coevaluar a sus compañeros de equipo.

Es importante que para todas las actividades a desarrollar en la unidad, inicialmente lea, comprenda y siga las instrucciones de cada una. Si tiene interrogantes al respecto, primero consulte el foro FAQ para verificar si su consulta ya fue resuelta, de lo contrario publique su pregunta en el mismo foro. En el término de 24 horas el tutor le responderá.

Metodología

Como conocimientos previos se requieren habilidades informáticas básicas, en el uso de software MSoffice y sistema operativo Windows, igualmente para navegar en internet y establecer comunicación sincrónica y asincrónica por medios electrónicos.

La metodología está centrada en el aprendizaje WBL, Web Based Learning, aprendizaje basado en la Web, dado que las fuentes de información y de consulta, para soporte de las actividades de aprendizaje las encuentra mayormente en la Web. Igualmente está centrada en el aprendizaje autónomo y colaborativo, con los cuales desarrollará actividades para el logro de los objetivos de aprendizaje, y que serán soporte para el desarrollo de actividades posteriores.

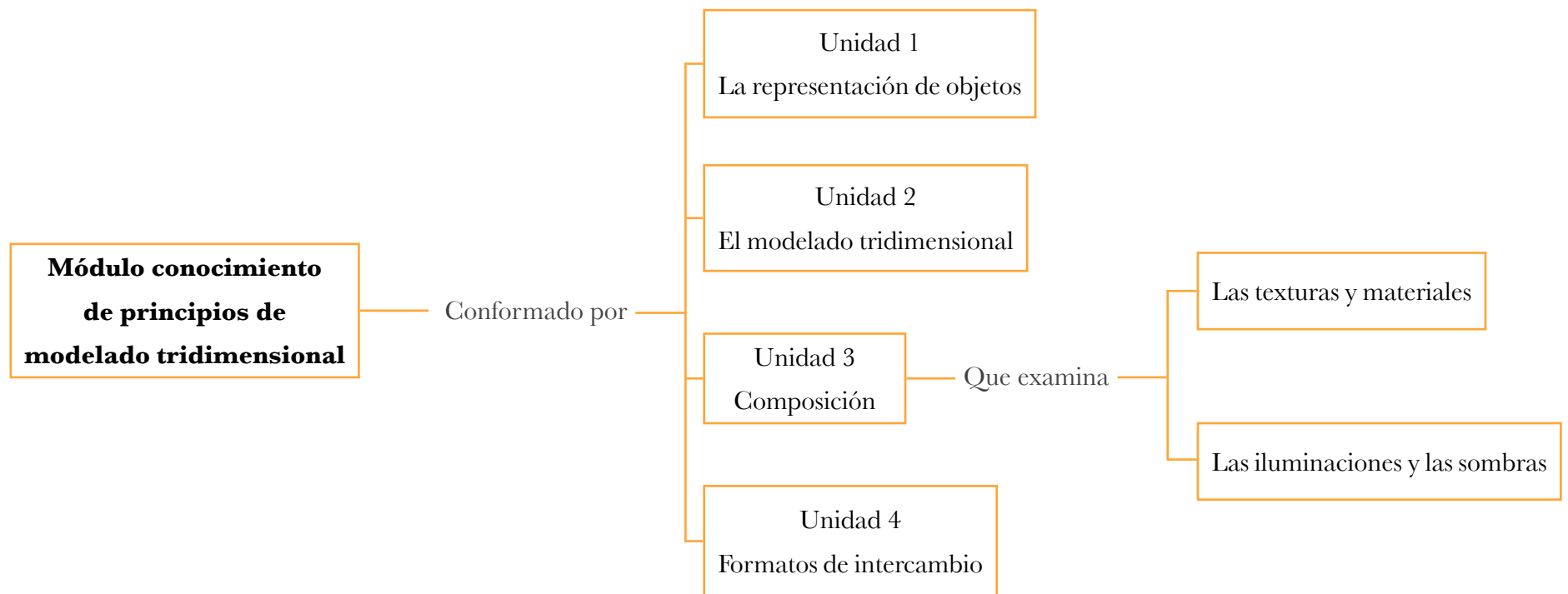
Empleará herramientas informáticas gratuitas como soporte al aprendizaje, y a eventos sincrónicos y asincrónicos para el acompañamiento y orientación del tutor.

Su desempeño en esta unidad se evaluará como heteroevaluación: el tutor evaluará cada actividad individual, de acuerdo a rúbrica o criterio de evaluación específico. También hace parte la evaluación por pares o coevaluación, que se promedia con el resultado de actividades en equipo.

Gran parte del tiempo lo dedicará en actividades individuales y autodirigidas. Por ello es necesario que desarrolle habilidades cognitivas y metacognitivas, para examinar contenidos y desarrollar las actividades de aprendizaje. Sobre el particular consulte el siguiente material y establezca estrategias de estudio:

<http://portal.fachse.edu.pe/sites/default/files/U1314-a12.pdf>

Mapa conceptual del módulo



Objetivo general

- Crear y gestionar atributos de realidad virtual a objetos modelados tridimensionalmente en medios informáticos.
- Identificar las dificultades, causas, y soluciones desde el modelado tridimensional y la realidad aumentada, en materia de didáctica en un área de conocimiento.

•

Objetivos de aprendizaje

- Identificar los atributos de realidad virtual, relacionados con texturas y materiales, que se aplican a modelos tridimensionales producidos en medios informáticos.
- Reconocer los procedimientos para la creación, aplicación y gestión de texturas y materiales, en modelos tridimensionales producidos en medios informáticos.
- Explorar librerías y bancos Web, para identificar texturas y materiales, con los cuales crear y gestionar atributos de realidad virtual en modelos tridimensionales en medios informáticos.
- Identificar el léxico particular relacionado con los atributos de realidad virtual, en el modelado tridimensional de objetos en medios informáticos.
- Identificar una problemática en la didáctica, a ser atendida por el modelado tridimensional y la realidad aumentada
- Establecer las causas por la cuales se presentan dificultades en la didáctica en un área de conocimiento, que requiere del modelado tridimensional y la realidad aumentada.
- Examinar las soluciones que pueden aportar el modelado tridimensional y la realidad aumentada, para una situación problemática relacionada con la didáctica en un área de conocimiento particular.
- Identificar los atributos de realidad virtual, relacionados con luces y sombras, que se aplican a modelos tridimensionales producidos en medios informáticos.

- Reconocer los procedimientos para la creación, aplicación y gestión de luces y sombras, en modelos tridimensionales producidos en medios informáticos.
- Identificar el léxico particular relacionado con los atributos de realidad virtual, en el modelado tridimensional de objetos en medios informáticos.
- Reconocer la utilidad del modelado tridimensional y la realidad aumentada, en la solución de una problemática en la didáctica.
- Identificar otras formas de solucionar problemas de didáctica, diferentes al modelado tridimensional y la realidad aumentada
- Establecer las variables que intervienen en las decisiones que conducen al empleo del modelado tridimensional y la realidad aumentada, como soluciones a problemáticas de didáctica.

Identificar las dificultades inherentes al empleo del modelado tridimensional y la realidad aumentada, como soluciones a problemáticas de didáctica.

Desarrollo temático

•

Los conocimientos adquiridos en esta unidad son fundamentales para un buen desempeño en el siguiente módulo “integración de medios en realidad aumentada”, en el cual se apropiará igualmente de herramientas informáticas para desarrollar proyectos de realidad aumentada como soporte a sus labores didácticas.

La realidad aumentada (augmented reality, enhanced reality) “es una de las áreas de mayor crecimiento en la ciencia de computadores y desarrollo de aplicaciones. AR (augmented reality) superpone información generada en el computador en vistas del mundo real, ampliando la percepción y cognición humana en notables nuevas formas”. Ver algunos ejemplos de realidad aumentada en: (Schmalstieg, D. 1014)

- <http://www.digitalvmagazine.com/2013/09/11/una-app-de-realidad-aumentada-para-tablet-ayuda-a-los-cirujanos-en-las-operaciones-de-higado/>
- http://www.enter.co/vida-digital/ikea-te-deja-ver-la-casa-de-tus-suenos/?utm_source=rss&utm_medium=rss&utm_campaign=ikea-te-deja-ver-la-casa-de-tus-suenos
- <http://www.ondigitalmagazine.com/2013/04/realidad-aumentada-la-tendencia-que-llega-al-mundo-del-marketing/>

Particularmente en esta unidad logrará dar atributos de realidad virtual al proyecto de modelo 3D del módulo mediante herramienta de CAD, particularmente texturas, materiales, luces y sombras. Estos aspectos generalmente se denominan Renderizado o Render (ver glosario) que en algunas aplicaciones incluye la animación y la extracción de videos de recorridos virtuales alrededor o dentro del objeto modelado. A continuación algunos ejemplos de lo que podrá lograr:

- Proceso completo de modelado y renderizado de un modelo 3D de botella: <http://www.youtube.com/watch?v=sSa9v08J34Q>



Figura 1 renderizado modelo 3D mueble, piso y fondo, incluye luz y sombras además de textura de material brillante (madera barnizada) <http://2.bp.blogspot.com/-FLHEa3WhZgI/S0JQADGi0OI/AAAAAAAAABhs/05UZDN18Q-Q/s1600/Render3.jpg>



Figura2 renderizado básico, solo se ha aplicado una luz, no hay aplicación de materiales, texturas, refracciones, etc.
<http://forums.autodesk.com/autodesk/attachments/autodesk/133/61020/2/Render%20Issue%202.png>



Figura 3 modelo renderizado de automóvil, el piso está igualmente renderizado, el fondo es una fotografía de edificación existente.
<http://media.caranddriver.com/images/11q1/391088/2013-bmw-megacity-vehicle-artists-rendering-photo-391121-s-1280x782.jpg>

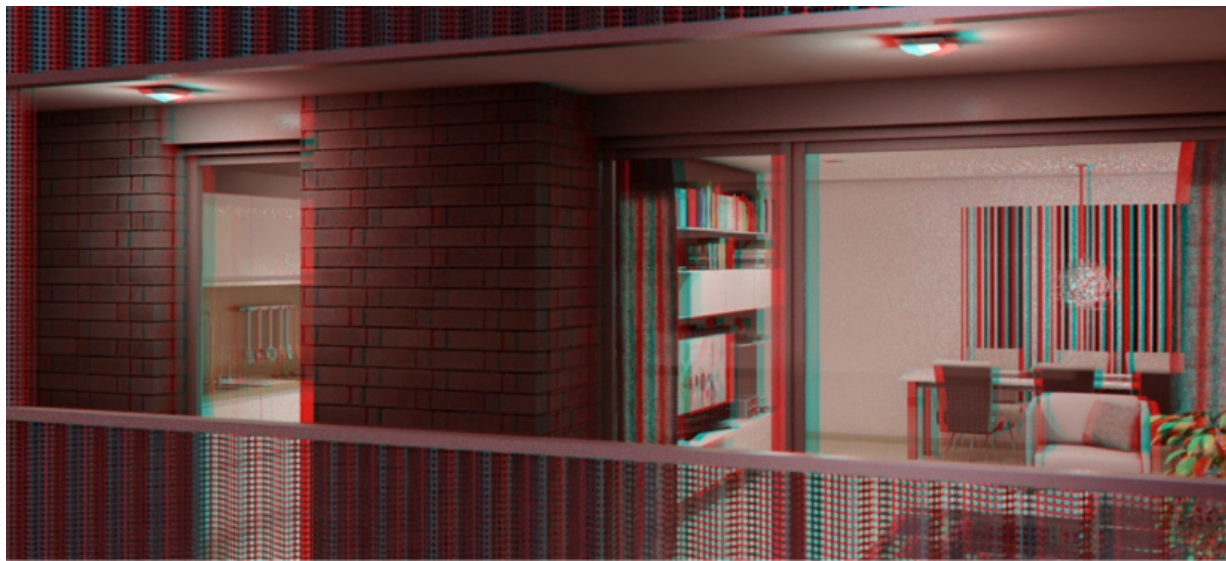
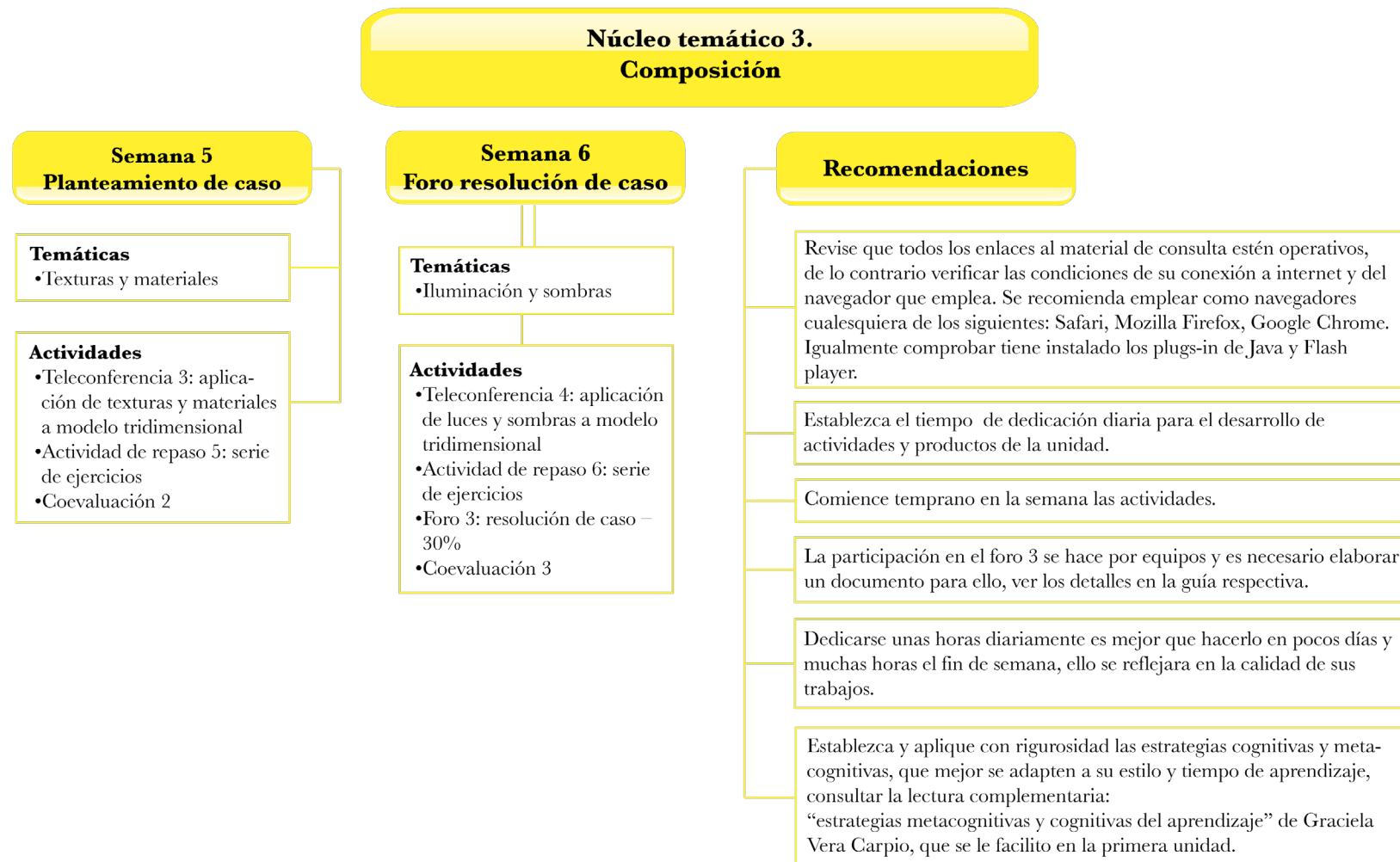


Figura 4 modelo de apartamento, renderizado y en imagen 3D por proceso anáglifo (ver glosario), que requiere gafas bicolores para apreciar el efecto tridimensional de la imagen
<http://1.bp.blogspot.com/-1NAFkh88LYg/T3GZ8FXtEAI/AAAAAAD2E/qndN2RFqqgM/s1600/vista+balc%C3%B3n+e+interior+3D.jpg>

Recomendaciones académicas

En el siguiente diagrama encuentra el conjunto de temas y actividades a desarrollar en cada semana. Complemente la información con la guía de actividades de cada semana. Igualmente se le presenta un conjunto de recomendaciones que le servirán de ayuda para el desarrollo de la unidad.



Competencia general del módulo

Comprende las nociones y el lenguaje, implicados con la representación de objetos tridimensionales en medios informáticos, para fundamentar el desarrollo de proyectos de realidad aumentada, a través de actividades de aprendizaje autónomo, significativo y colaborativo, empleando herramientas informáticas gratuitas



En el saber: reconoce los procedimientos necesarios mediante ejercicios en CAD, para crear, gestionar y aplicar texturas y materiales, para establecer atributos de realidad virtual en modelos tridimensionales. Identifica el léxico, los elementos y características de realidad virtual, relativos a texturas y materiales, para modelar objetos tridimensionales mediante CAD. Establece la utilidad del modelado tridimensional y la realidad aumentada, a través de un planteamiento de caso, para la solución de problemáticas relacionadas con la didáctica.

En el hacer: crea y gestiona texturas y materiales, a través de ejercicios en CAD, para establecer atributos de realidad virtual en modelos tridimensionales. Selecciona y aplica adecuadamente texturas y materiales, a través de ejercicios en CAD, para establecer atributos de realidad virtual en modelos tridimensionales. Examina e identifica problemáticas en la didáctica, mediante el planteamiento de un caso, que pueden ser solucionadas mediante el modelado tridimensional y la realidad aumentada. Demuestra el cumplimiento de objetivos de la unidad, a través del desarrollo de actividades de aprendizaje autónomo y colaborativo. Recurre a diferentes estrategias de lectura y escritura para soportar el desarrollo de las actividades de aprendizaje, elaborando resúmenes, mapas conceptuales y mentales, tablas, analizadores gráficos, entre otros. Establece agenda personal con el suficiente tiempo de dedicación, para un adecuado cumplimiento de las actividades y objetivos de aprendizaje. Evidencia convenientes estrategias para el desarrollo del aprendizaje autónomo. Evidencia convenientes estrategias para el desarrollo del aprendizaje colaborativo.

En el ser: demuestra apropiación de las TIC, a través de actividades de aprendizaje autónomo y colaborativo y de eventos de interacción sincrónica y asincrónica. Emplea el diálogo como herramienta de interacción crítica y argumentativa. Comprende ideas al escuchar y ver material audiovisual.



Composición

Temas: iluminación y sombras

Competencias específicas

En el saber: reconoce los procedimientos necesarios mediante ejercicios en CAD, para crear, gestionar y aplicar luces y sombras, para establecer atributos de realidad virtual en modelos tridimensionales. Identifica el léxico, los elementos y características de realidad virtual, relativos a luces y sombras, para modelar objetos tridimensionales mediante CAD. Establece la utilidad del modelado tridimensional y la realidad aumentada, a través de una resolución de caso, para atender problemáticas relacionadas con la didáctica.

En el hacer: crea y gestiona luces y sombras, a través de ejercicios en CAD, para establecer atributos de realidad virtual en modelos tridimensionales. Selecciona y aplica adecuadamente luces y sombras, a través de ejercicios en CAD, para establecer atributos de realidad virtual en modelos tridimensionales. Examina e identifica soluciones a problemáticas en la didáctica, mediante una resolución de un caso que recurre al modelado tridimensional y la realidad aumentada. Demuestra el cumplimiento de objetivos de la unidad, a través del desarrollo de actividades de aprendizaje autónomo y colaborativo. Recurre a diferentes estrategias de lectura y escritura para soportar el desarrollo de las actividades de aprendizaje, elaborando resúmenes, mapas conceptuales y mentales, tablas, analizadores gráficos, entre otros. Establece agenda personal con el suficiente tiempo de dedicación, para un adecuado cumplimiento de las actividades y objetivos de aprendizaje. Evidencia convenientes estrategias para el desarrollo del aprendizaje autónomo. Evidencia convenientes estrategias para el desarrollo del aprendizaje colaborativo.

En el ser: demuestra apropiación de las TIC, a través de actividades de aprendizaje autónomo y colaborativo y de eventos de interacción sincrónica y asincrónica. Emplea el diálogo como herramienta de interacción crítica y argumentativa. Comprende ideas al escuchar y ver material audiovisual.

Contenido de la unidad-3. Composición

Se ejemplificará con el software AutoCAD por ser el arquetipo del CAD, de manera que el aprendizaje obtenido a través de él es igualmente aplicable a otro software de CAD, además porque su aprendizaje es bastante sencillo en comparación con otras aplicaciones CAD. “un punto importante para AutoCAD es que se ha convertido en un estándar en el diseño por ordenador o computadora debido a que es muy versátil, pudiendo ampliar el programa base mediante programación (Autolisp, DCL, Visual Basic, etc.).” (Sánchez, Á. 2013).

Autodesk, la empresa creadora de AutoCAD, permite realizar la descarga desde su servidor académico y usar el software con licencia monousuario, totalmente utilizable y con licenciamiento por 13 meses. Sobre el particular el tutor le dará las orientaciones para que pueda obtener una licencia. La licencia la expide Autodesk a su nombre, de manera que podrá contar con una versión completa, gratuita y legal de la última versión de AutoCAD, para uso académico más no comercial. Sin embargo es necesario aclarar que se trata de software que consume gran parte de los recursos del computador, como memoria RAM, VRAM, procesos de CPU, chipsets, etc. Por ello es importante contar con un equipo robusto, y para ello antes de proceder a descargar la última versión de AutoCAD es conveniente verificar los requerimientos de equipo, y cotejar si se cumple con ellos. En consecuencia se ejemplifican los temas de esta unidad con versiones de AutoCAD 2010 a 2013, debido a que la arquitectura del programa no ha cambiado desde la versión 12, realmente el cambio sustancial se ha dado a nivel de interface de usuario, en aspectos visuales y de organización de las herramientas. Igualmente la flexibilización de algunos comandos para el dibujo 2D y 3D, para el renderizado y las herramientas de animación.

Se emplearán videos en línea (YouTube), y es recomendable verlos en la máxima calidad. Para ello active la herramienta configuración, en la esquina inferior derecha de la ventana del video de YouTube (figura 1), se abrirá un menú desplegable como el de la figura 2. Abra el submenú desplegable “Calidad” y en él seleccione la calidad más alta disponible (figura 3)

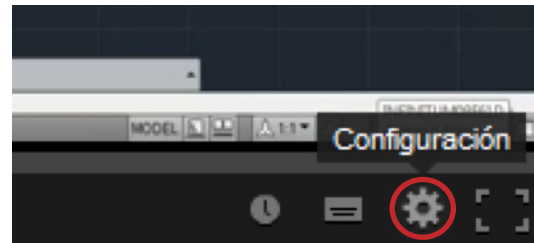


Figura 1

Fuente: www.youtube.com

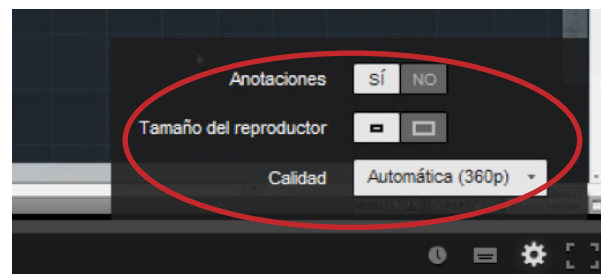


Figura 2

Fuente: www.youtube.com

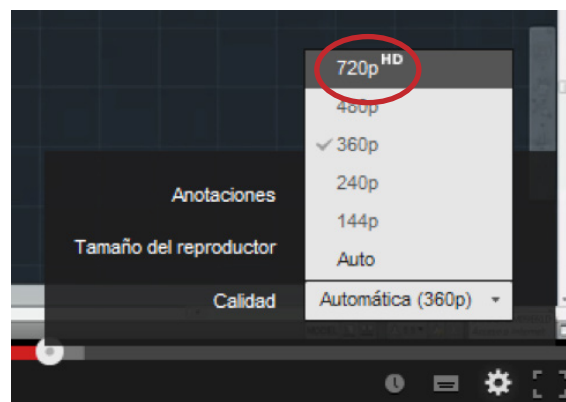


Figura 3

Fuente: http://www.geometriadescriptiva.com/teoria/aperez/cap_02-sistemas_de_proyeccion/03-proyeccion_conica.htm

Textura y materiales

Una vez obtenido el modelo 3D mediante el software de CAD, el siguiente paso se centra en darle atributos de realidad virtual (ver glosario) al objeto, en el sentido de simular la apariencia que tendría si fuera real.

La diferencia entre textura y material, aunque se perciben visualmente como semejantes, radica en que las texturas son mapas de bits de imágenes de superficies de objetos de la realidad, por ejemplo la textura de un ladrillo, de vegetación, de agua, de madera, entre otros como se aprecia en las figuras 4 a 7

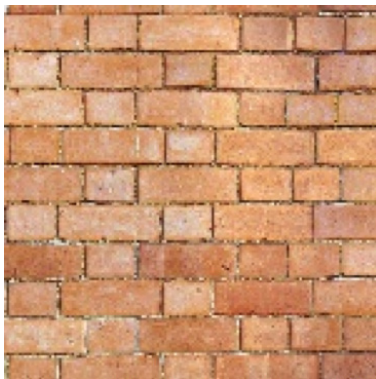


Figura 4 textura de ladrillo

fuelle: http://www.archicadbimcenter.com/imagenes/archivos/texturas/brick-tecture.download_0499450001289491343.jpg

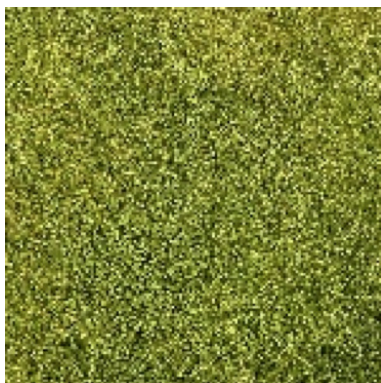


Figura 5 textura de vegetación

fuelle: http://www.archicadbimcenter.com/imagenes/archivos/texturas/textura_grass_0043884001272505255.jpg

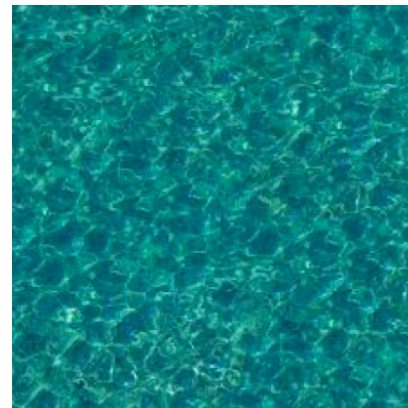


Figura 6 textura de agua

Fuelle: http://telias.free.fr/textures_tex/water/water-caustics.jpg



Figura 7 textura de madera

Fuelle: http://www.archicadbimcenter.com/imagenes/archivos/texturas/textura_bloque_madera_0134048001269053162.jpg

Nótese como las texturas carecen de sombras y sus formas son regulares.

Las texturas pueden ser generadas de varias formas:

- Artificialmente por el software de CAD, mediante librerías de texturas básicas que se incorporan en la aplicación, o generadas en el mismo por el ajuste de algunas variables que definen aspectos relevantes de la textura básica, a través del editor de texturas del programa.

■ A partir de librerías Web de texturas artificiales. Es posible descargar de sitios Web especializados las texturas que se requieran, y que no están disponibles en la librería del software de CAD para luego añadírsela. igualmente se puede con ella realizar el proceso de generación de una nueva mediante el editor de texturas. Usualmente se obtienen de forma gratuita y su descarga consiste simplemente en abrir la imagen, y seleccionar “Copiar imagen” o “Guardar imagen como” con el menú auxiliar del cursor (click derecho ratón), igualmente con descarga directa si el portal facilita hacerlo. Sobre el particular visitar las siguientes librería Web y descargar texturas que pueden serle útiles para el modelo 3D que desarrolla a lo largo del módulo, a saber:

- http://www.archicadbimcenter.com/descargas/texturas_gratis/todos_pag1/esp
- <http://www.bloquesytexturas.com.ar/index.php?texturas=1>

■ A partir de fotografías o imágenes de texturas reales. Se capturan fotografías de texturas de interés de la realidad, para posteriormente ser empleadas en la creación de nuevas mediante el editor de texturas del software de CAD. Las fotografías requieren reducción de su tamaño para que se puedan invocar en el editor de texturas. Para obtener una buena fotografía de textura real se recomienda lo siguiente:

- Delimitar un cuadrado de 1m x 1m, cuando se trata de texturas de materiales pétreos, maderas, metales, pisos, agua. Para materiales como

textiles, papel, vegetación uniforme, vidrio, cerámica, en un cuadrado de 25cm x 25cm.

- Evitar sombras muy fuertes en la textura.
- Iluminación uniforme.
- Evitar brillos u opacidades.

Este tipo de texturas le brindan gran realismo al modelo 3D, especialmente cuando se necesita obtener imágenes renderizadas para realizar video del modelo o para animaciones de video juegos.

Algunas texturas tienen una característica especial llamada “Bumped”. Las texturas regularmente carecen de profundidad, debido a que se trata de imágenes bidimensionales, planas y producidas mediante mapeo de bits. Las texturas Bumped se elaboran con mapeo Bump (Bump mapping, ver glosario), gracias al cual la superficie del objeto a la cual se le aplica este tipo de texturas adquieren relieve, lo que enriquece el atributo de realidad virtual del objeto. En la figuras a continuación se aprecian ejemplos de estas texturas.

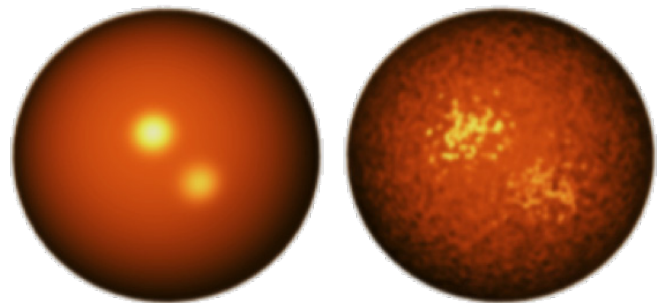


Figura 8 textura de cobre sobre esfera. A la izq. Por mapeo de bits, a la der. Por mapeo Bump.
Fuente: http://asgard.com.mx/wp-content/uploads/2013/08/Bump-mapping_example.png



Figura 9 imágenes de animación de video juego con y sin mapeo Bump (detalle en el recuadro rojo).
Fuente: <http://media.bestofmicro.com/I/1/161353/original/Bump%20Mapping.jpg>



Figura 10 al objeto de la izq. Se le aplicó textura Bump, los objetos a la derecha no se les ha aplicado textura alguna.
Fuente: <http://3.bp.blogspot.com/-j2QYRA0soWg/TdGMN3jZsrI/AAAAAAAOo/CNTVEdWlmTY/s640/Imagen+25.png>

Estas texturas en sí no son tridimensionales, son texturas que genera el software mediante distorsiones (perturbaciones) en la proyección de luz y sombra sobre ellas. Esto se hace notorio al apreciar en detalle la sombra del objeto “Bumpeado” sobre alguna superficie, como se aprecia en la siguiente figura, en donde la sombra del objeto en el medio no refleja las rugosidades de su superficie, debería aparecer como en el objeto de la derecha si la textura fuese tridimensional.

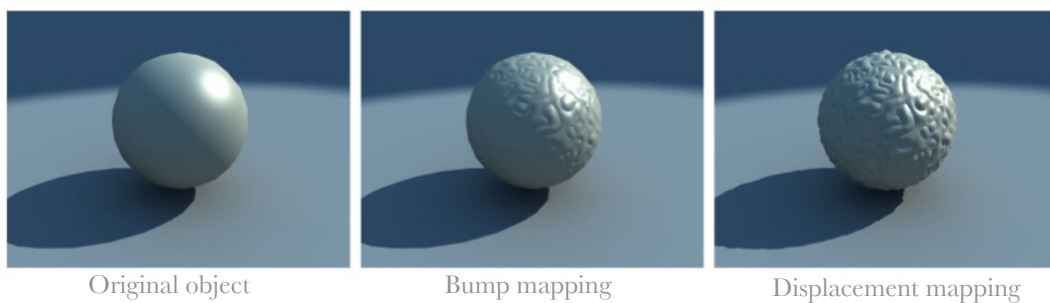


Figura 11 al medio, sombra imperfecta de objeto “Bumpeado”
Fuente: <http://img199.imageshack.us/img199/3264/sintitulo1io.jpg>

De igual forma que las texturas por mapas de bits, algunas aplicaciones de CAD incluyen librerías de texturas Bump; también se cuenta con librerías en la Web de las cuales se pueden obtener gratuitamente, al respecto examinar:

Las extensiones de archivo generalmente son *.jpg, *.png, *.tiff. Debido a que son mapas de bits es recomendable que su tamaño sea pequeño, menor a 500Kb e incluso mejor por debajo de 300Kb. Sin embargo si una textura en especial solo se ha obtenido en un tamaño superior a los anteriores, se puede reducir su tamaño modificando su densidad de bits. Al respecto consultar p. 4 y ss de:

http://data.axmag.com/data/201309/20130930/U24249_F241987/FLASH/index.html

Por su parte un material no solo contiene información visual, contiene aquellas relativa a algunas propiedades del mismo, como reflexión de la luz, transparencia o índice de refracción, relieve, matizado, uso, acabado, patrón de relieve, nombre completo del material, además de un breve metadato con información para su clasificación al interior de la base de datos de materiales del software CAD.

Esta información del material resulta crucial para lograr el mayor realismo posible en el modelo 3D. Igual que para las texturas, los materiales también cuentan con un editor en el cual se pueden modificar sus propiedades, incluida la textura, o crear nuevos. Para el caso de AutoCAD, cuenta con cerca de 700 materiales predefinidos en su base de datos, a partir de los cuales se pueden crear nuevos mediante el editor de materiales, pero debido a la cantidad de variables que configuran un material, resulta más complejo esta edición que la de una textura, sin embargo su aplicación al modelo es muy sencilla.

Al aplicar materiales el software lo hace al objeto completo, por ejemplo la caja que conforma el cuerpo del modelo de un personaje, sin embargo es posible aplicar sobre caras particulares con lo que el objeto adquiere propiedades de varios materiales, para efectos del renderizado final.

Sobre los procedimientos para aplicar materiales a objetos, en AutoCAD, consultar:

AulaClic. Unidad 40 Modelizado, materiales, asignación de materiales, 2013:

http://www.aulaclitic.es/autocad-2013/t_40_2.htm

Autodesk WikiHelp. Bibliotecas de materiales y aspectos, 2013:

<http://wikihelp.autodesk.com/Inventor/esp/2013/Help/1309-Autodesk1309/1363-Concepto1363/1442-Material1442/1443-Bibliote1443>

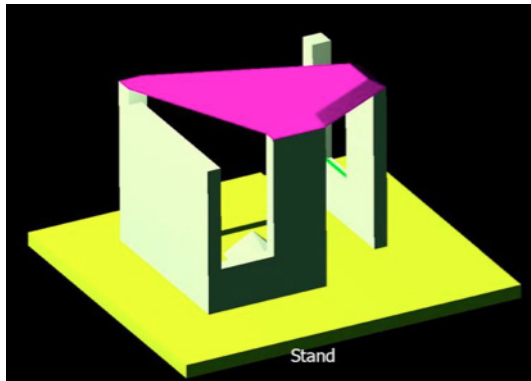
Iluminación y sombras

La iluminación del modelo 3D, y en consecuencia la generación de penumbras y sombras, le confiere aún mayor realismo, una vez aplicados materiales y texturas. Generalmente el software de CAD consume muchos recursos de equipo en este proceso, por lo que la aplicación de luces debe hacerse paulatinamente, es decir, no aplicar todas las luces sobre el modelo porque demorará la obtención del renderizado.

En la siguiente figura se aprecia un modelo sin iluminación, texturas y materiales y el mismo con ello. Nótese el realismo que adquiere este último.

En el modelo de la izquierda no se realizó el ajuste del relleno de texturas y materiales para

cada superficie, por lo que aparecen desproporcionadas en cada una. A los muros se les aplicó ladrillo como material, pero por no tener el ajuste adecuado no se aprecian las dilataciones y filas de los mismos. Estos ajustes se



realizan mediante el editor de materiales y el de texturas. El tipo de luz aplicada corresponde a luz lejana, lo que genera haces de paralelos desde la fuente de luz.

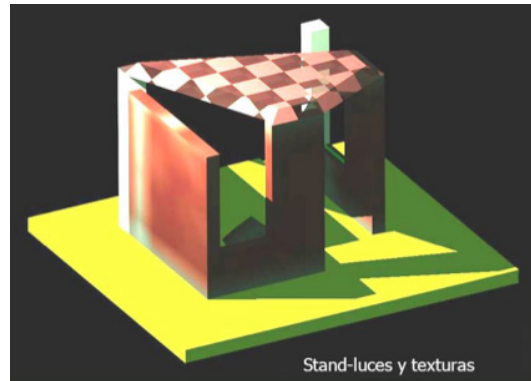


Figura 12 modelo sin y con texturas, materiales, luces, penumbras y sombras
Modelo elaborado por el autor

Es posible encontrar en el software de CAD hasta 6 tipos de luz:

- Iluminación por defecto: es el tipo de luz que no genera sombras sobre el piso o sobre otros objetos (sombras arrojadas), que en la figura 12 corresponde al modelo de la izquierda. Adicionalmente no colorea la luz ni los objetos bañados por ella.



Figura 13 ejemplo de luz puntual al interior de modelo 3D

Fuente: Muestras de trabajos realizados por alumnos del autor en curso CAD 2D y 3D: http://data.axmag.com/data/201107/U24249_F42365/index.html

- Puntual o punto: se asemeja a la luz producida por un bombillo, una lámpara o en general una fuente de luz artificial.
- Foco: o reflectores, se asemejan a la luz proyectada por una linterna, de manera que sus rayos se irradian en forma de cono, sin embargo se considera que es una luz de tipo direccional. La longitud y amplitud del cono puede modificarse para realizar iluminaciones más o menos focalizadas sobre el modelo 3D.

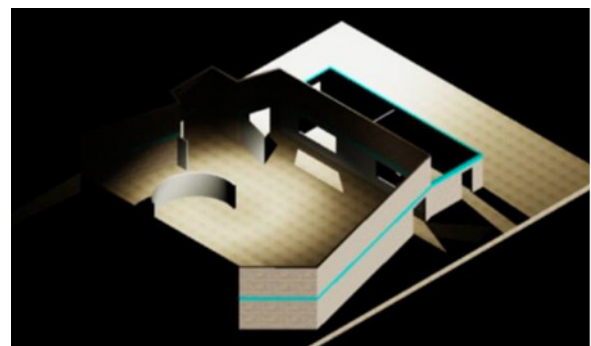


Figura 14 ejemplo de 2 luces de foco, con diferentes intensidades

Fuente: Muestras de trabajos realizados por alumnos del autor en curso CAD 2D y 3D: http://data.axmag.com/data/201107/U24249_F42365/index.html

- Distante: está conformado por rayos de luz paralelos en el infinito y su intensidad no disminuye con la distancia, no tiene una ubicación puntual en el área de trabajo en donde se ubica el modelo 3D. Conforman sombras uniformes y que igualmente no dependen de la distancia del modelo a la fuente de luz. Es similar a la luz solar pero sin depender de la ubicación geográfica, tiempo y estación en donde se encuentre el modelo 3D.



Figura 15 ejemplo de luz distante aplicada sobre modelo 3D

Fuente: Muestras de trabajos realizados por alumnos del autor en curso CAD 2D y 3D: http://data.axmag.com/data/201107/U24249_F42365/index.html

- Luz de red: se refiere a un tipo de luz que se personaliza para simular una fuente de luz real. A diferencia de los demás tipos de luz que son creadas artificialmente por el software de CAD, esta luz tiene más similitud a la distribución de luces y sombras como ocurre en la realidad. Esto se hace mediante una “red” espacial de la distribución de la luz o red fotométrica que a su vez es un diagrama goniométrico (ver glosario). En tal sentido la red puede ser de distribución homogénea o isotrópica y no homogénea o anisotrópica. Las siguientes figuras muestran estos tipos de redes y ejemplos de modelos 3D en los cuales se ha empleado esta luz.

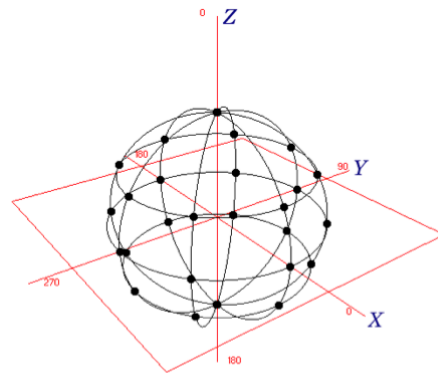


Figura 16 red fotométrica isotrópica

Fuente: <http://exchange.autodesk.com/autocadarchitecture/esp/online-help/ARCHDESK/2012/ESP/pages/WS73099cc142f48755f058a10f71c104f3-3b50.htm>

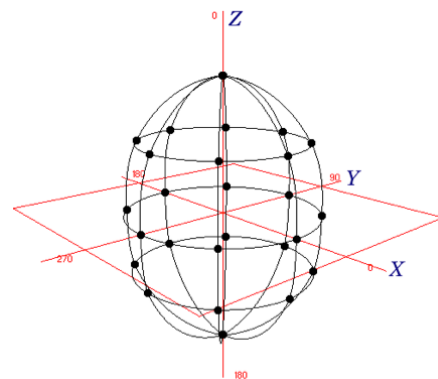


Figura 17 red fotométrica anisotrópica

Fuente: <http://exchange.autodesk.com/autocadarchitecture/esp/online-help/ARCHDESK/2012/ESP/pages/WS73099cc142f48755f058a10f71c104f3-3b50.htm>



Figura 18 luz de red isotrópica

Fuente: http://4.bp.blogspot.com/-zb09VvC0w6k/Tw20cJQIJPI/AAAAAAAAAKQ/7Fy_ywzlnCc/s400/ILUMINACION%2BGLOBAL%2BPRESENTACION.jpeg



Figura 19 luz de red anisotrópica

Fuente: <http://blog.institutoarts.com.ve/wp-content/uploads/2012/01/Simes-Noche-con-Fondo-Imagen-149.jpeg>

- Luz de sol: este tipo de luz simula la iluminación del sol en dependencia de la posición geográfica del modelo 3D. Para ello se le indican al software las coordenadas geográficas de la ubicación exacta del modelo en la superficie del planeta, además de la hora y la estación. Es muy útil para el modelado de objetos arquitectónicos, para establecer la mejor orientación de la edificación y la disposición de sus espacios interiores.

Sobre el modelo 3D se pueden aplicar diversas fuentes de luz, sin embargo es necesario hacerlo con precaución pues una mala calibración de luces puede ocasionar que algunas sobreiluminen todo el modelo 3D. Otro aspecto a tener en cuenta se relaciona con que al aplicar alguna fuente de luz es necesario desactivar la iluminación por defecto, de lo contrario no se proyectarán los rayos de luz y no producirán sombras ni penumbras. Para que el software genere sombras y penumbras se debe activar esa opción, que usualmente está en los menús de iluminación. A las luces se les puede aplicar

alguna coloración, seleccionando el color de interés de la paleta de colores RGB del software o de paletas normalizadas como la Pantone, como se aprecia en las siguientes figuras.

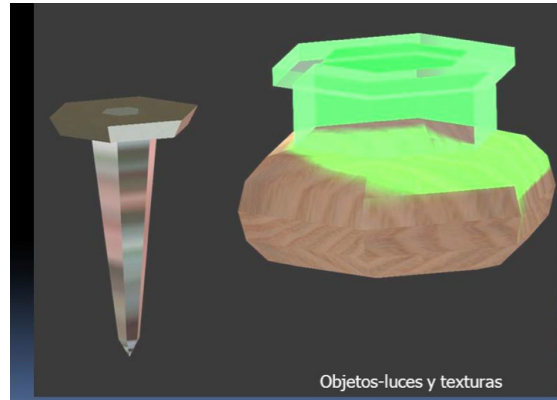


Figura 13 luz coloreada proyectada sobre modelo 3D. la luz no tiene el adecuado ajuste de intensidad. Modelo elaborado por el autor

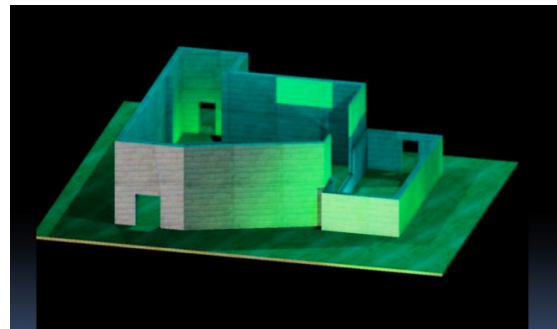


Figura 14 luz coloreada con adecuado ajuste de intensidad

Fuente: Muestras de trabajos realizados por alumnos del autor en curso CAD 2D y 3D: http://data.axmag.com/data/201107/U24249_F42365/index.html

Por su parte las sombras son de tres tipos:

- Terrestres: las que producen los objetos iluminados en el suelo.
- De objetos: las proyectadas por objetos iluminados sobre otros.
- Superpuestas: son aquellas que se generan por el encuentro de varias proyecciones de sombras, pueden terrestres o de objetos.

Las sombras las genera el software de CAD de 2 formas:

- Por mapas de sombras: producen sombras suaves, no proyectan objetos traslucidos o transparentes, sin embargo requieren menos procesamiento por lo que se generan rápidamente. En la figura 15 se aprecia un ejemplo de este tipo de procesamiento.
- Por trazado de rayos: el software de CAD genera los trayectos de los haces de luz y su interferencia por los objetos. En consecuencia son sombras más cercanas a la realidad pero con el inconveniente que requieren alto procesamiento, lo que demanda una alta configuración del computador. En la figura 16 se aprecia el modelo del ejemplo 15 con este procesamiento. Al comparar ambas figuras es clara la diferencia en la apariencia final de las sombras.



Figura 15 sombras por mapeo de sombras
Fuente: http://exchange.autodesk.com/autocadarchitecture/esp/online-help/ARCHDESK/2012/ESP/attachments/il_shadow_map_shadow_example.png

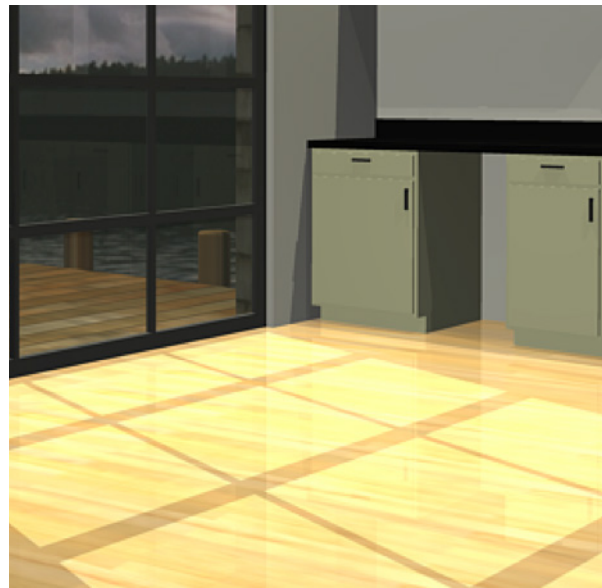


Figura 16 sombras por trazado de rayos
Fuente: http://exchange.autodesk.com/autocadarchitecture/esp/online-help/ARCHDESK/2012/ESP/attachments/il_raytraced_shadow_example.png

Ejemplos o casos de aplicación práctica.



Figura 17 modelo 3D con texturas, materiales y luz puntual, sombras desactivadas.
Fuente: <http://3.bp.blogspot.com/-9LR3awa7cQ/UD-FoXiu9dI/AAAAAAAAABE/Z29daKvcGw0/s1600/Bolso+boca+2.jpg>



Figura 18 modelo 3D con luz distante y luces focales al fondo, sombras por mapeo de sombras.

Fuente: <http://arqcad.files.wordpress.com/2008/12/betw-lines.jpg?w=450&h=341>

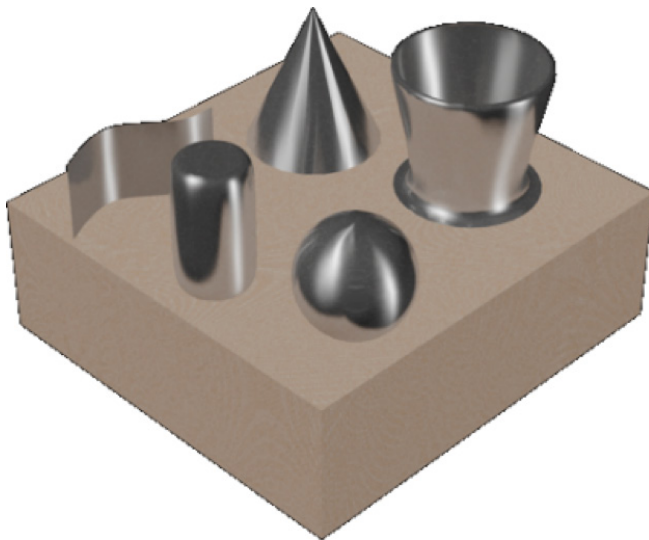


Figura 19 modelos 3D con iluminación por defecto
Fuente: http://exchange.autodesk.com/autocadarchitecture/esp/online-help/ARCHDESK/2012/ESP/attachments/ill_materials_highlights.png

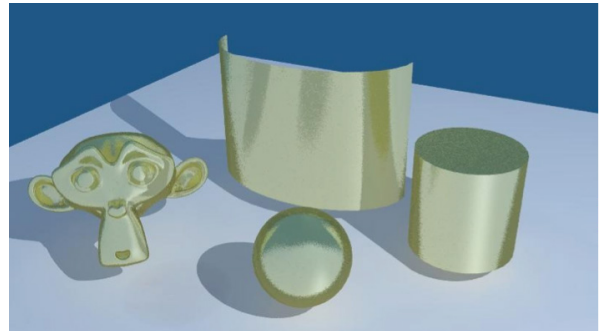


Figura 20 modelos 3D con luz distante, las sombras no están oscurecidas por la alta intensidad de la luz

Fuente: <https://sites.google.com/site/alexvaqp/aniso.jpg>



Figura 21 objeto con iluminación distante

Fuente: <http://bertin03.free.fr/R5TURBO/R5-Blender.jpg>



Figura 22 modelo 3D con iluminación focal

Fuente: <http://www.foro3d.com/images/upload/imported/2005/10/51.jpg>

Síntesis de cierre del tema

En el siguiente diagrama puede apreciar una síntesis de los temas y subtemas de la unidad-3 su relación con las demás unidades del módulo.

Mapa del módulo conocimiento de principios del modelado tridimensional





Formatos de intercambio



**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA
DEL ÁREA ANDINA**

Presidencia Jurídica Res. 22215 Mineducación Dic. 0-83

Introducción

Apreciado estudiante, esta cartilla corresponde al módulo “Conocimiento de principios del modelado tridimensional”, y con ella podrá orientar su proceso formativo en el mismo.

El tema central se relaciona con los conceptos y el lenguaje propios de la representación de objetos en medios informáticos, dado que las aplicaciones para el modelado tridimensional responden a estándares internacionales en materia de representación gráfica bi/tri dimensional y por ello es necesario adquirir conocimientos sobre los mismos para lograr un adecuado desempeño en herramientas informáticas para el modelado de objetos tridimensionales.

Para esta unidad realizará actividades tendientes al intercambio de archivos de modelos 3D en medios informáticos.

En la séptima semana realizará actividades de tipo autónomo, con las cuales desarrollará: 1) Actividad de repaso, para ello es conveniente que previamente examine el material de aprendizaje, elaborando síntesis de información en la forma de tablas, diagramas, mapas, resúmenes, etc. Aunque la actividad de repaso no tiene calificación alguna, es necesario que la desarrolle no solo para autoevaluarse, pues esta actividad es soporte para las siguientes y le permitirá apropiarse de conceptos y el lenguaje propios del modelado tridimensional de objetos. 2) Foro, mediante el cual socializará con sus compañeros el modelo 3D desarrollado a largo del módulo, con la finalidad de recibir retroalimentación de sus pares.

En la octava semana realizará actividades de tipo autónomo: 1) Sesión de teleconferencia con el tutor, en la cual realizará una serie de ejercicios paso a paso, relacionados con la exportación, importación e intercambio de archivos del modelo 3D que ha desarrollado a lo largo del módulo. 2) Una actividad de repaso con la cual producirá archivos en diferentes formatos, del modelo 3D que ha desarrollado en el módulo. 3) Desarrollo del taller 3, mediante el cual formalizará la entrega final del modelo 3D de proyecto del módulo.

Es importante que para todas las actividades a desarrollar en la unidad, inicialmente lea, comprenda y siga las instrucciones de cada una. Si tiene interrogantes al respecto, primero consulte el foro FAQ para verificar si su consulta ya fue resuelta, de lo contrario publique su pregunta en el mismo foro. En el término de 24 horas el tutor le responderá.

Metodología

Como conocimientos previos se requieren habilidades informáticas básicas, en el uso de software MSoffice y sistema operativo Windows, igualmente para navegar en internet y establecer comunicación sincrónica y asincrónica por medios electrónicos.

La metodología está centrada en el aprendizaje WBL, *web based learning*, aprendizaje basado en la web, dado que las fuentes de información y de consulta, para soporte de las actividades de aprendizaje las encuentra mayormente en la web. Igualmente está centrada en el aprendizaje autónomo y colaborativo, con los cuales desarrollará actividades para el logro de los objetivos de aprendizaje, y que serán soporte para el desarrollo de actividades posteriores.

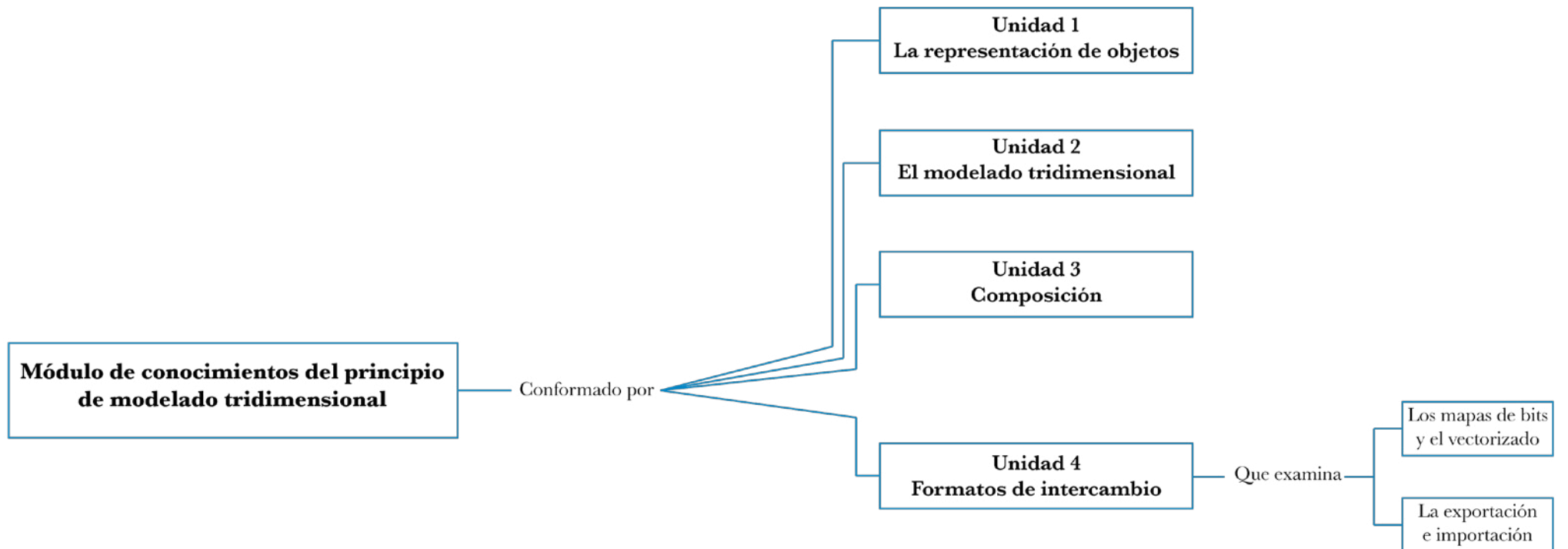
Empleará herramientas informáticas gratuitas como soporte al aprendizaje, y a eventos sincrónicos y asincrónicos para el acompañamiento y orientación del tutor.

Su desempeño en esta unidad se evaluará como heteroevaluación: el tutor evaluará cada actividad individual, de acuerdo a rúbrica o criterio de evaluación específico.

Gran parte del tiempo lo dedicará en actividades individuales y autodirigidas. Por ello es necesario que desarrolle habilidades cognitivas y metacognitivas, para examinar contenidos y desarrollar las actividades de aprendizaje. Sobre el particular consulte el siguiente material y establezca estrategias de estudio:

<http://portal.fachse.edu.pe/sites/default/files/U1314-a12.pdf>

Mapa conceptual del módulo



Objetivo general

Producir archivos de modelos tridimensionales, en formatos intercambiables en diversas herramientas informáticas.

Objetivos de aprendizaje

- Examinar los tipos de imágenes digitales, sus características, diferencias y utilidad.
- Establecer que es la densidad de bits y cuáles son los tipos de imágenes en función de la misma.
- Especificar cuáles son las extensiones de los formatos de intercambio para modelado de objetos 3D en software de CAD y realidad aumentada.
- Identificar el léxico particular relacionado con los tipos de archivos generados para modelos tridimensionales mediante software de CAD, igualmente de imágenes digitales de los mismos.
- Examinar librerías y bancos de modelos 3D.
- Emplear herramientas informáticas para importación, exportación y transformación de formatos de archivos de modelos 3D, compatibles con software de realidad aumentada.
- Emplear herramientas informáticas para la gestión de formatos digitales de imágenes de modelos tridimensionales.
- Identificar el léxico particular relacionado con los formatos de intercambio.

Desarrollo temático

Los conocimientos adquiridos en esta unidad son fundamentales para un buen desempeño en el siguiente módulo “integración de medios en realidad aumentada”, en el cual se apropiará igualmente de herramientas informáticas para desarrollar proyectos de realidad aumentada como soporte a sus labores didácticas.

La realidad aumentada (*augmented reality*, *enhanced reality*) “es una de las áreas de mayor crecimiento en la ciencia de computadores y desarrollo de aplicaciones. AR (augmented reality) superpone información generada en el computador en vistas del mundo real, ampliando la percepción y cognición humana en notables nuevas formas”¹. Ver algunos ejemplos de realidad aumentada en:

- <http://www.digitalvmagazine.com/2013/09/11/una-app-de-realidad-aumentada-para-tablet-ayuda-a-los-cirujanos-en-las-operaciones-de-higado/>

¹ Schmalstieg Dieter, Hollerer Tobias. *Augmented reality*. Publishing Company Incorporated. 2014, 400 p.

- http://www.enter.co/vida-digital/ikea-te-deja-ver-la-casa-de-tus-suenos/?utm_source=rss&utm_medium=rss&utm_campaign=ikea-te-deja-ver-la-casa-de-tus-suenos
- <http://www.ondigitalmagazine.com/2013/04/realidad-aumentada-la-tendencia-que-llega-al-mundo-del-marketing/>

Particularmente en esta unidad logrará obtener archivos en diversos formatos, de modelos tridimensionales (3D). En el siguiente documento podrá entender la importancia de los formatos de intercambio, y la necesidad de comprender los procedimientos para obtenerlos a partir de modelos 3D:

- <http://www.openformats.org/esShowAll>

Recomendaciones académicas

En el siguiente diagrama encuentra el conjunto de temas y actividades a desarrollar en cada semana. Complemente la información con la guía de actividades de cada semana. Igualmente se le presenta un conjunto de recomendaciones que le servirán de ayuda para el desarrollo de la unidad.

Núcleo temático 4. Composición

Semana 7

Temáticas

- Mapas de bits y vectorizados

Actividades

- Actividad de repaso 7: mapa conceptual
- Foro 4: preparación modelo 3D para la entrega final

Semana 8

Temáticas

- Exportación o importación

Actividades

- Teleconferencia 5: exportación, importación e intercambio de archivos
- Actividad de repaso 8: generación de archivos de modelo 3D en diferentes formatos
- Taller 3 – Entrega final entrega final modelo 3D terminado - 40%

Recomendaciones

Revise que todos los enlaces al material de consulta estén operativos, de lo contrario verificar las condiciones de su conexión a internet y del navegador que emplea. Se recomienda emplear como navegadores cualesquiera de los siguientes: Safari, Mozilla Firefox, Google Chrome. Igualmente comprobar tiene instalado los plugs-in de Java y Flash player.

Establezca el tiempo de dedicación diaria para el desarrollo de actividades y productos de la unidad.

Comience temprano en la semana las actividades.

La participación en el foro 3 se hace por equipos y es necesario elaborar un documento para ello, ver los detalles en la guía respectiva.

Dedicarse unas horas diariamente es mejor que hacerlo en pocos días y muchas horas el fin de semana, ello se reflejara en la calidad de sus trabajos.

Establezca y aplique con rigurosidad las estrategias cognitivas y metacognitivas, que mejor se adapten a su estilo y tiempo de aprendizaje, consultar la lectura complementaria: “estrategias metacognitivas y cognitivas del aprendizaje” de Graciela Vera Carpio, que se le facilito en la primera unidad.

Competencia general del módulo

Comprende las nociones y el lenguaje, implicados con la representación de objetos tridimensionales en medios informáticos, para fundamentar el desarrollo de proyectos de realidad aumentada, a través de actividades de aprendizaje autónomo, significativo y colaborativo, empleando herramientas informáticas gratuitas

Competencias específicas de la unidad 4: Formatos de intercambio

En los siguientes diagramas encuentra los temas de esta unidad y las competencias a desarrollar en cada uno, en aspectos del saber, el hacer y el ser.



En el saber: describe los principales formatos de archivos de modelos tridimensionales, mediante serie de ejercicios, para identificar los adecuados en la creación de realidad aumentada.

En el hacer: reconoce los procedimientos para la creación, modificación e intercambio, de formatos de archivos de modelos 3D, mediante software especializado y aplicaciones en línea, para la importación de los mismos en aplicaciones informáticas de realidad aumentada. Demuestra el cumplimiento de objetivos de la unidad, a través del desarrollo de actividades de aprendizaje autónomo. Establece agenda personal con el suficiente tiempo de dedicación, para un adecuado cumplimiento de las actividades y objetivos de aprendizaje. Evidencia convenientes estrategias para el desarrollo del aprendizaje autónomo.

En el ser: demuestra apropiación de las TIC, a través de actividades de aprendizaje autónomo y de eventos de interacción sincrónica y asincrónica. Comprende ideas al escuchar y ver material audiovisual.



Formatos de intercambio

Temas: mapas de bits y vectorizado

Competencias específicas

En el saber: describe los tipos de formatos de modelos 3D, mediante mapas conceptuales, para su uso e intercambio en diverso software de CAD y de realidad aumentada. Examina el concepto de densidad de bits, mediante mapas conceptuales y serie de ejercicios, para la obtención de imágenes de mapas de bits de modelos tridimensionales.

En el hacer: crea y gestiona imágenes de mapas de bits, mediante software especializado y libre, para establecer las características adecuadas para la producción de imágenes digitales de modelos 3D. Demuestra el cumplimiento de objetivos de la unidad, a través del desarrollo de actividades de aprendizaje autónomo. Recurre a diferentes estrategias de lectura y escritura para soportar el desarrollo de las actividades de aprendizaje, elaborando resúmenes, mapas conceptuales y mentales, tablas, analizadores gráficos, entre otros. Establece agenda personal con el suficiente tiempo de dedicación, para un adecuado cumplimiento de las actividades y objetivos de aprendizaje. Evidencia convenientes estrategias para el desarrollo del aprendizaje autónomo. Evidencia convenientes estrategias para el desarrollo del aprendizaje colaborativo.

En el ser: demuestra apropiación de las TIC, a través de actividades de aprendizaje autónomo y de eventos de interacción sincrónica y asincrónica. Emplea el diálogo como herramienta de interacción crítica y argumentativa. Comprende ideas al escuchar y ver material audiovisual.

Contenido de la unidad 4: Formatos de intercambio

Se ejemplificará con el software AutoCAD por ser el arquetipo del CAD, de manera que el aprendizaje obtenido a través de él es igualmente aplicable a otro software de CAD, además porque su aprendizaje es bastante sencillo en comparación con otras aplicaciones CAD. Autodesk, la empresa creadora de AutoCAD, permite realizar la descarga desde su servidor académico y usar el software con licencia monousuario, totalmente utilizable y con licenciamiento por 13 meses. Sobre el particular el tutor le dará las orientaciones para que pueda obtener una licencia. La licencia la expide Autodesk a su nombre, de manera que podrá contar con una versión completa, gratuita y legal de la última versión de AutoCAD, para uso académico más no comercial. Sin embargo es necesario aclarar que se trata de software que consume gran parte de los recursos del computador, como memoria RAM, VRAM, procesos de CPU, chipsets, etc. Por ello es importante contar con un equipo robusto, y para ello antes de proceder a descargar la última versión de AutoCAD es conveniente verificar los requerimientos de equipo, y cotejar si se cumple con ellos. En consecuencia se ejemplifican los temas de esta unidad con versiones de AutoCAD 2010 a 2013, debido a que la arquitectura del programa no ha cambiado desde la versión 12, realmente el cambio sustancial se ha dado a nivel de interface de usuario, en aspectos visuales y de organización de las herramientas. Igualmente la flexibilización de algunos comandos para el dibujo 2D y 3D, para el renderizado y las herramientas de animación.

Se emplearán videos en línea (Youtube), y es recomendable verlos en la máxima calidad. Para ello active la herramienta configuración, en la esquina inferior derecha de la ventana

del video de Youtube (figura 1), se abrirá un menú desplegable como el de la figura 2. Abra el submenú desplegable “Calidad” y en él seleccione la calidad más alta disponible (figura 3)

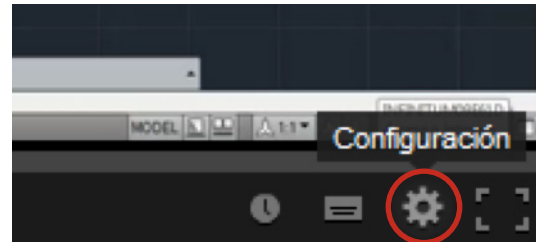


Figura 1²

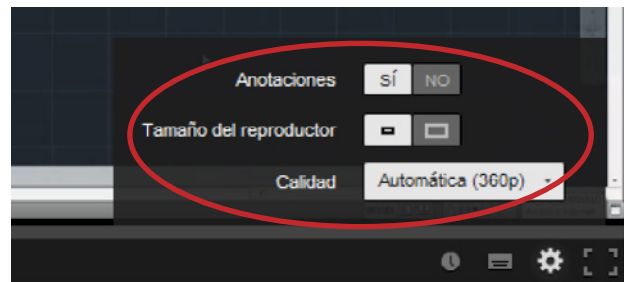


Figura 2³

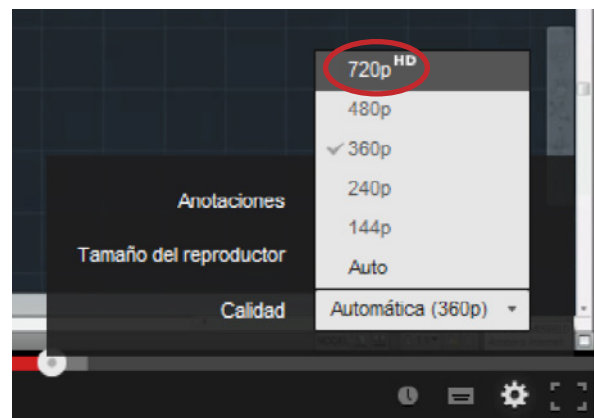


Figura 3⁴

² Fuente: www.youtube.com

³ Fuente: www.youtube.com

⁴ Fuente: http://www.geometriadescriptiva.com/teoria/aperez/cap_02-sistemas_de_proyeccion/03-proyeccion_conica.htm

Mapas de bits y vectorizados

Una vez terminado el desarrollo del modelo 3D en el software de CAD, su archivo se obtiene en varios formatos:

- En el propio de la aplicación informática, la extensión nativa, que es difícilmente interpretada por otra aplicación de CAD. Son también llamados formatos de propietario o formatos cerrados.
- Como archivos de intercambio o formatos de exportación, de manera que pueda interpretarse en otras aplicaciones informáticas, incluidas aquellas que no sean de CAD, como editores de imágenes, de video, de animación, entre otros.
- Como nuevos formatos mediante el uso de convertidores de archivos, que permiten obtener diversos formatos de intercambio a partir de un solo archivo.

En general los formatos de intercambio se clasifican en 2:

- Cerrados: “son desarrollados por compañías de software en orden de codificar información producida por sus aplicaciones. Solo el software producido por una compañía que es dueña de las especificaciones de un formato de archivo podrá ser capaz de leer correcta y completamente la información contenida en este archivo” (Openformats.org, *¿para qué usar formatos abiertos?*, 2013).
- Abiertos: se originan a partir de estándares o normas cuyo fin es facilitar la “interoperabilidad del software...puede ser codificado en una forma transparente o en forma binaria” (Openformats.org, *¿para qué usar formatos abiertos?*, 2013).

El formato nativo o el formato de intercambio para ambiente CAD, mantiene toda la información del modelo 3D, es así como al exportarlo desde AutoCAD, por ejemplo, con formato dxf, puede ser abierto en otras aplicaciones como 3dmax, para proceder a realizar animaciones. Igualmente desde AutoCAD se pueden obtener videos de recorridos al exterior o interior del objeto, que al ser exportados en formato AVI, permiten su edición en aplicaciones de video, ver el siguiente ejemplos de ello en:

- Video recorrido virtual Autocad: http://www.youtube.com/watch?v=6js_V7UQ-GI
- Video recorrido virtual 3dmax: <http://www.youtube.com/watch?v=JITin9jUNEI>
- Video recorrido sketch up: <http://www.youtube.com/watch?v=QdvJWHD7Fic>
- Video de desarmado y ensamble de piezas de objetos desarrollados con Inventor: <http://www.youtube.com/watch?v=pKmde1ZjEds>

Nótese como en los videos ya se han incorporado materiales, texturas, luces y sombras. Los efectos de transición se aplican en un editor de video, como el Windows MovieMaker, Camtasia Producer o Adobe Premier.

En la siguiente tabla se indican algunos de los formatos más populares para modelos 3D mediante CAD. Se incluyen formatos de audio y video para tenerlos en cuenta cuando con el modelo 3D se piensen realizar animaciones o videos con pistas sonoras.

Extensión	Descripción	Programas asociados
3ds	Archivos de Autodesk 3d Studio 4.	Studio 3d max a partir de la versión 3.
aif	Los archivos con extensión .aif, .aiff y .aifc son clips de audio y se pueden reproducir con un reproductor multimedia.	Reproductor multimedia.
aiff	Los archivos con extensión .aif, .aiff y .aifc son clips de audio y se pueden reproducir con un reproductor multimedia.	Reproductor multimedia.
aifc	Los archivos con extensión .aif, .aiff y .aifc son clips de audio y se pueden reproducir con un reproductor multimedia.	Reproductor multimedia.
avi	Video clip; se puede reproducir por medio de un reproductor multimedia.	Reproductor multimedia.
bak	Archivo de copia de seguridad creado por un programa como medida de precaución. Este tipo de archivo no es esencial; se puede eliminar, aunque se recomienda conservarlo como copia de seguridad.	
cda	Archivos para CD de audio.	Reproductor multimedia que reproduzca CD.
cdr	Dibujo de Corel Draw.	
cgm	Imagen vectorizada.	
divx	Archivo vacío comprimido en divx.	Reproductor de video+ códec adecuado.
drw	Dibujo de Micrografx Draw o Designer.	
dwg	Archivo de AutoCAD Autodesk.	AutoCAD.
dxf	Archivo de AutoCAD Autodesk en formato "de intercambio de dibujos de autodesk".	
eps	Imagen de PostScript (PostScript encapsulado).	
flc	Animación de Autodesk Animator.	
fli	Animación de Autodesk Animator.	
idf	Archivo de música en formato MIDI.	
iges	Imagen de formato de especificaciones iniciales para intercambio de gráficos.	
ilbm	Imagen.	
lbm	Imagen de Deluxe Paint.	
m3u	Música.	Winamp.
max	Archivo 3D.	
mid	Archivo de audio en formato MIDI.	Winamp.
mkv	Archivo de Matroska Video. Se puede reproducir con un reproductor de video una vez instalados los códecs correspondientes.	Matroska.org.
mod	Archivo de audio (módulo).	Winamp.
mov	Archivo de video de QuickTime.	Apple QuickTime.
mp2	Archivo de audio Mpeg.	Winamp.
mp3	Archivo de audio MP3 (MPEG-1 Layer 3).	Winamp.
mpg	Película de video MPEG (grupo de expertos en imagen en movimiento).	
prj	Proyecto de 3D Studio Autodesk o Turbo C.	3D Studio.
psd	Imagen de Adobe Photoshop.	Adobe Photoshop.
psp	imagen de Paint Shop Pro.	
qt	Archivo de QuickTime.	QuickTime.
ra	Archivo en formato Real Audio.	RealAudio.
ram	Archivo en formato Real Audio.	RealAudio.
swf	Archivo multimedia de Macromedia Shockwave Flash.	Explorador que contiene un complemento de Flash.
vivo	Video comprimido.	
voc	Archivo de audio.	SoudForge
vtc	Archivo que contiene preferencias para un archivo de audio.	Virtual Turn Tables.
vue	Animación.	3D Studio.
wav	Archivo de audio.	Winamp.
wmf	Imagen vectorizada (Windows Metafile).	
wmv	Windows Media Video, archivo de video de alta definición.	Media Player Classic, Windows Media Player, VLC,...
wpg	Imagen.	
xm	Archivo de música.	
xmi	Formato de importación de archivo de modelado UML.	

Tabla 1⁵ formatos de archivos y de intercambio

⁵ Fuente: <http://es.kioskea.net/contents/647-formatos-y-extensiones-de-archivos>

Cuando se aplican materiales, texturas, luces y sombras al modelo 3D, y para apreciar la apariencia final de este, el software de CAD exporta temporalmente el modelo a una subaplicación de renderizado. En ella se genera una imagen del modelo que generalmente se realiza mediante un mapa de bits. Cuando el modelo se ha exportado con un formato de intercambio para ambiente CAD, puede ser aceptado por programas de edición de imágenes como IrfanView, software libre que acepta extensiones como dxf, dwg, wmf, que son de tipo cerrado, con lo que se obtiene información completa del modelo. Corel Draw en versión 10 o superior acepta directamente extensiones dxf y wmf. Una vez abierto el archivo es posible exportarlo como archivo de imagen, como mapa de bits o como vectorizado, para

posterior edición en una aplicación de imágenes, como Corel o Photoshop (figuras 4 a 6). Para entender cada tipo de archivo de imagen se explican a continuación.

Imágenes de mapas de bits

Se denominan también imágenes rasterizadas, bitmaps, imágenes matriciales o pixmaps. Están conformadas por pequeñas celdas denominadas píxeles. A cada pixel se le asigna un color o un tono de gris, para imágenes a color o en escala de grises. Para imágenes en blanco y negro solo se le asignan 2 estados: encendido equivale a blanco, apagado equivale a negro.

En la siguiente tabla se relacionan los principales formatos de archivos para imágenes por mapas de bits.

Extensión	Descripción	Programas asociados
bmp	Formato de imagen en mapa de bits. Se puede ver con casi cualquier programa de visualización de imágenes.	
dib	Imagen de mapa de bits.	
gif	Imagen de formato de intercambio de gráficos.	
iff	Imagen de Deluxe Paint.	
jpeg	Imagen en formato JPEG.	
jpg	Imagen en formato JPEG.	
pcd	Imagen de Kodak PhotoCD.	
pct	Imagen de Macintosh PICT.	
pcx	Imagen de mapa de bits	
pic	Imagen de Macintosh PICT.	
png	Imagen PNG (gráficos portátiles de red).	
tga	Imagen de Targa.	
tgz	Archivo Tar comprimido por medio de Gzip.	
tif	Imagen.	
tiff	Imagen.	

Tabla 2⁶ formatos de archivos para imágenes por mapas de bits.

⁶ Fuente: <http://es.kioskea.net/contents/647-formatos-y-extensiones-de-archivos>

Los píxeles contienen información adicional a la anterior, como la transparencia, la densidad y la resolución. La transparencia establece que el píxel permita o no el paso de colores u objetos bajo la imagen, la densidad por su parte consiste en la cantidad de bits que el software le asigna a cada píxel. Aunque un píxel no tiene dimensiones la cantidad de ellos en una imagen determina la resolución. En cuanto a la densidad de bits, ella determina el tipo de imagen de mapa de bits. Es así como se generan los siguientes:

- **Imágenes a 1 bit:** se asigna 1 para cada píxel, de manera que solo puede producir 2 estados: encendido (valor 1) o apagado (valor 0).



Figura 4 imagen a 1 bit

- **Imágenes a 4 bits:** se asignan 4 bits por píxel y pueden producirse imágenes a color, con un máximo de 16 colores.



Figura 5 imagen a 4 bits en escalas de grises

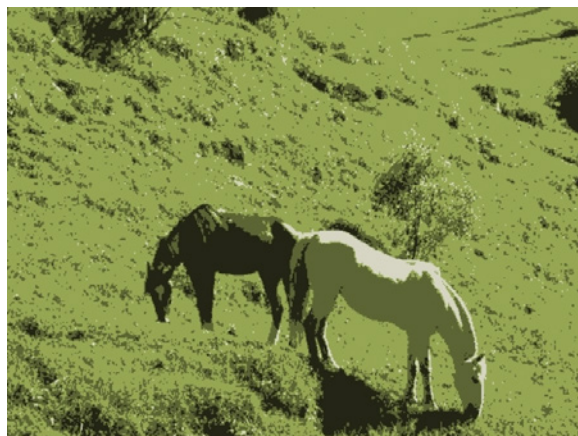


Figura 6 imagen a 4 bits a color

- **Imágenes a 8 bits:** 8 bits (1 byte) para cada píxel, produce imágenes en escalas de grises, hasta 256 tonalidad de gris. También imágenes a color, hasta 256 colores.

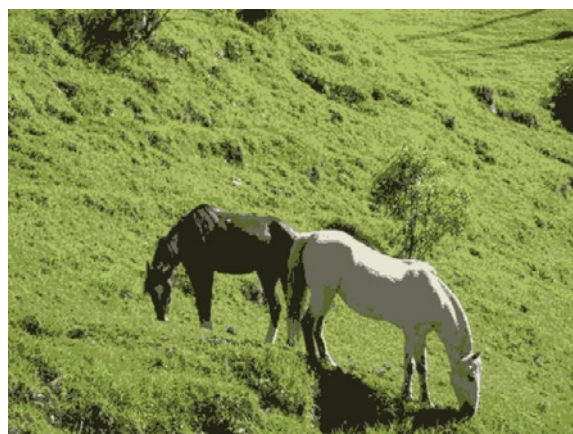


Figura7 imagen a 8 bits

- **Imágenes a 24 bits:** 24 bits (3 byte) para cada píxel. También se les denomina imágenes RGB. Se asemeja a la forma como se generan los colores en la pantalla de un televisor análogo, pues a cada componente de color (R: red o rojo, G: Green o verde, B: blue o azul) se le asigna 1 byte. De esta forma puede generar 256 tonalidades para cada componente de color, por lo que en total produce 16'777.216 colores.



Figura 8 imagen a 24 bits

- Imágenes a 32 bits: es similar al anterior, sin embargo los colores considerados son 4 (C: cyan, M: magenta, Y: yellow o amarillo, K: black o negro), y a cada uno se asigna 1 byte. Puede generar 256 tonalidades para cada componente de color, en total puede producir 4.294'967.296 colores. Por esto los archivos de este tipo son de muy alta calidad pero con mucho peso en bits, archivos grandes.

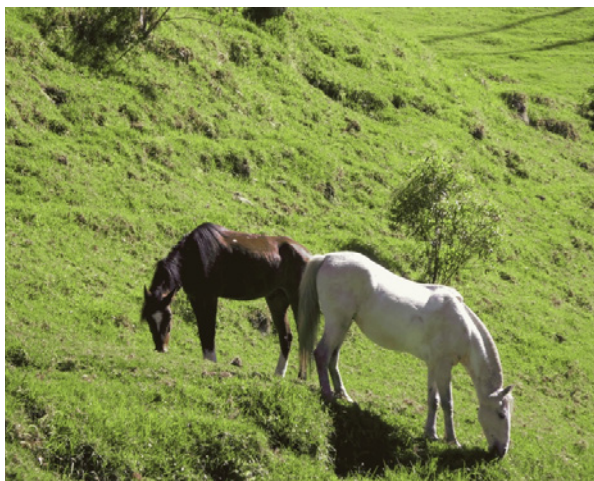


Figura 9 imagen a 32 bits

Las anteriores imágenes ejemplifican cada tipo de imagen según la densidad de bits (Fotografías realizadas por el autor).

Debido a que la obtención de buenas imágenes digitales (alta densidad de bits y alta resolución) produce archivos muy grandes, hace necesario algún proceso de compresión sin sacrificar demasiado la calidad, con el propósito de reducir su tamaño. Los formatos de archivo (extensiones) se encargan de ello y los más empleados son:

- **JPG:** es un formato creado por JPEG (Joint Photographic Experts Group: grupo conjunto de expertos en fotografía). Realiza la compresión de la imagen con pérdida de información, que regularmente es visualmente imperceptible, pues aprovecha las imperfecciones de la visión humana, relativas a los cambios de iluminación y de color. Es el formato más empleado en fotografía digital y admite densidad de hasta 24 bits.
- **GIF:** Graphics Interchange Format (formato de intercambio de gráficos). Formato creado por CompuServe para facilitar el transporte de imágenes a través de la web. Realiza compresión sin pérdida para imágenes hasta 256 colores y para densidad de 8 bits. Permite la creación de pequeñas animaciones que pueden emplearse en sitios web y material multimedia dado su reducido tamaño en bits. Sobre el particular examinar los siguientes sitios que ofrecen animaciones gif o clips gratuitos:
 - <http://www.gifmania.com/>
 - <http://www.gifanimados.com/>
 - <http://www.sologif.net/>
 - <http://www.gifss.com/>
 - <http://elrinconcito.net/Gifs-Animados/>

Las animaciones gif pueden realizarse con imágenes, símbolos, textos, formas, fotogra-

ñas, se caracterizan porque son animaciones basadas en loop (ver glosario).

- PNG: Portable Network Graphics (gráficos de red portátiles). Produce imágenes de buena calidad debido a que se trata de un proceso de compresión sin pérdida. Aparece como alternativa a las deficiencias del formato GIF, relativas a la profundidad de color, por lo que puede generar imágenes a 24 bits (RGB) con posibilidad de transparencia. Provee una variante para realizar animaciones denominada APNG, con extensión *.png, ampliamente empleadas por el navegador Mozilla Firefox. En el siguiente enlace podrá apreciar la diferencia entre animación GIF y animación PNG: <http://ceslava.com/blog/png-animados-apng-el-sustituto-del-gif-animado/>

Imágenes vectorizadas

Las imágenes creadas con mapas de bits presentan el inconveniente, que al imprimirse en grandes formatos (1 pliego, valla, pancarta, afiche, etc...) hacen notorio el arreglo de la imagen mediante celdas (píxeles) por lo que pierde resolución (claridad en el mensaje visual) a corta distancia, como se aprecia en las figuras 10 a 12 que corresponden a ampliaciones o acercamientos de un área de la fotografía de las figuras anteriores. Para solucionar este inconveniente, se obtienen imágenes a través de otro procedimiento denominado vectorizado.

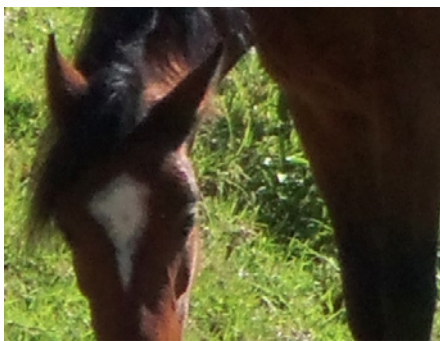


Figura 10, acercamiento área fotografía por mapa de bits

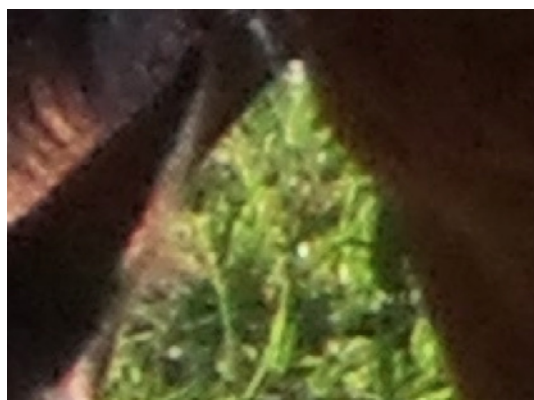


Figura 11, acercamiento área fotografía por mapa de bits

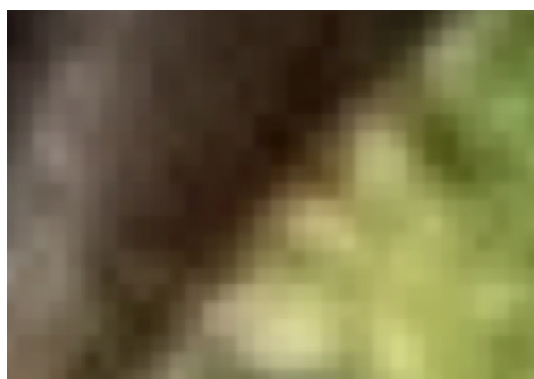


Figura 12, acercamiento área fotografía por mapa de bits, ya empiezan a notarse las celdas de los píxeles

Las imágenes vectorizadas no están conformadas por celdas o píxeles, en su lugar, para representar un objeto el software se encarga de efectuar cálculos matemáticos, que indiquen aspectos relevantes para el despliegue en pantalla, como las formas, la posición de las mismas en la imagen, su color, su geometría, entre otros.

Como consecuencia, por ejemplo, una curva será siempre una curva, independientemente de su tamaño en relación con la pantalla. Para el caso de imágenes vectorizadas impresas, nunca se apreciarán celdas de imagen por grande que sea la impresión. En la siguiente

figura se aprecia la diferencia entre una curva por mapa de bits (abajo derecha) y la misma por vectorizado (arriba derecha), a igual valor de ampliación.

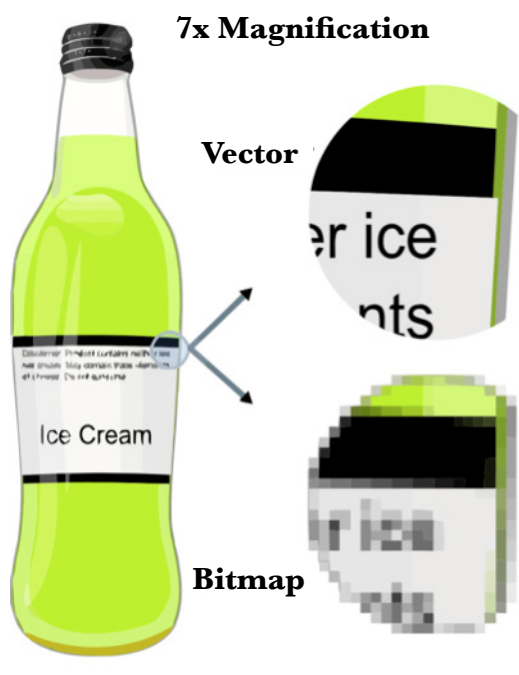


Figura 13 diferencia entre imagen vectorizada y por mapa de bits. Fuente: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/aa/VectorBitmapExample.svg/1000px-VectorBitmapExample.svg.png>

Este tipo de imágenes es empleado por programas especializados para diseño gráfico, como Corel Draw, Adobe Illustrator, Visio, la suite de Adobe para producir documentos, el software de CAD (AutoCAD, Solid Edge, Vector Works, TurboCAD, 3Dmax, etc.), videojuegos, tipografía para software de edición de texto, archivos tipo Pdf y wmf (meta archivo de Windows). Consumen menos espacio de almacenamiento que las imágenes por mapas de bits, sin embargo requieren de alto procesamiento matemático y en consecuencia de equipos de cómputo con altas prestaciones. De hecho el

software para imágenes vectorizadas consume gran parte de los recursos del computador. Por lo anterior no es empleado para la realización de videos o de fotografías digitales.

Exportación e importación

Se refiere al proceso mediante el cual el software de CAD produce (exporta) archivos en extensiones diferentes a la nativa, y recibe aquellos en otros formatos igualmente diferentes a los nativos (importar). El procedimiento es similar en los diferentes software de CAD, y se realiza a través de las opciones de “exportar o *export*” e “importar o *import*”.

Debe tenerse en cuenta que a pesar que el software pueda realizar estas acciones, no garantiza la completa interpretación del modelo en otra aplicación informática, por lo que es recomendable hacerlo en familias de programas del mismo fabricante.

En los siguientes videos se explica el proceso de exportación y de importación en AutoCAD.

Convertir archivos de AutoCAD a pdf. Recuperado el 21 de octubre 2013.

<http://www.youtube.com/watch?v=rMzcAIHGmdl>

Convertir de DWG a Pdf, jpg, png. Recuperado el 21 de octubre 2013.

http://www.youtube.com/watch?v=9ND_df2RpnU

Convertir Pdf a dwg y dxf. Recuperado el 21 de octubre 2013.

<http://www.youtube.com/watch?v=izX8X8pt6Pw>

Se pueden importar y exportar archivos de modelos en formatos de mapas de bits, sin em-

bargo por la naturaleza de imágenes vectoriales del software de CAD, no es posible realizar modificaciones al modelo, pues se trata de imágenes bidimensionales.

Para el caso de requerirse exportar un modelo 3D desde software de CAD para ser utilizado en una aplicación de realidad aumentada, debe hacerse en los formatos y extensiones que dicho software pueda interpretar, para así poder manipular el modelo 3D en el mismo. Generalmente los formatos de archivos de realidad aumentada corresponden a las extensiones *.3ds, *.fbx, *.obj, *.dae y aquellos de imágenes de mapas de bits. Sin embargo los primeros permiten apreciar el modelo en tres dimensiones.

Es importante al momento de exportar un modelo 3D que contiene luces, sombras, texturas y materiales, verificar si el software desde el cual se exporta genera una carpeta adicional con el archivo nuevo, que puede contener imágenes de mapa de bits o de otro tipo, que corresponden a lo aplicado al modelo. Ignorar esa carpeta ocasiona que al abrir el archivo en otro software no se aplicarán esos componentes del renderizado o lo hará de forma inadecuada, por lo que será necesario volver a hacerlo “manualmente”.

No todo el software de CAD puede exportar archivos de modelos 3D en las extensiones propias de aplicaciones para realidad aumentada. En tal caso es necesario emplear conversores (ver glosario) los cuales son de 2 tipos, y pueden ser de tipo comercial (licencias Shareware, trial, demo) o de uso libre (licencias Freeware, GNU).

- Instalables: se trata de aplicaciones que requieren ser instaladas en el computador.
- En línea: aplicaciones que se ejecutan en tiempo real y en la Web, no es necesario instalar algo en el computador aparte de los plug ins que se requieran.

De los instalables, se recomienda 3D object converter, con el cual se pueden importar y exportar archivos de modelos 3D en diferentes formatos, incluidos *.3ds, y *.obj, * propios del software para realidad aumentada, para descargarlo ir a:

<http://3doc.i3dconverter.com/index.html>

Por su parte de las aplicaciones en línea:

<http://www.greentoken.de/onlineconv/>

Ejemplos o casos de aplicación práctica

En los siguiente enlaces se presenta el uso de formatos de intercambio para interoperabilidad (ver glosario) de los modelos 3D

- Importar modelos 3D a Minecraft. Recuperado el 22 de octubre 2013.

<http://www.youtube.com/watch?v=gADNUzvUagM>

- Exportar objeto 3D a Photoshop y a after effects. Recuperado el 22 de octubre 2013.

<http://www.youtube.com/watch?v=szPFD4yZOtc>

- Insertar un modelo 3d en video. Recuperado el 22 de octubre 2013.

<http://www.youtube.com/watch?v=8geVXJxTmiY>

Finalmente será posible realizar videos como estos, los cuales contienen modelos 3D y sencilla animación de los mismos.

- Aparato respiratorio-1. Recuperado el 22 de octubre 2013.

<http://www.youtube.com/watch?v=wNAiyhcDWBI>

- Aparato respiratorio-2. Recuperado el 22 de octubre 2013.

<http://www.youtube.com/watch?v=MGR2N-mQscY>

- Las partes de un volcán. Recuperado el 22 de octubre 2013.

<http://www.youtube.com/watch?v=ZabuUoiC42I>

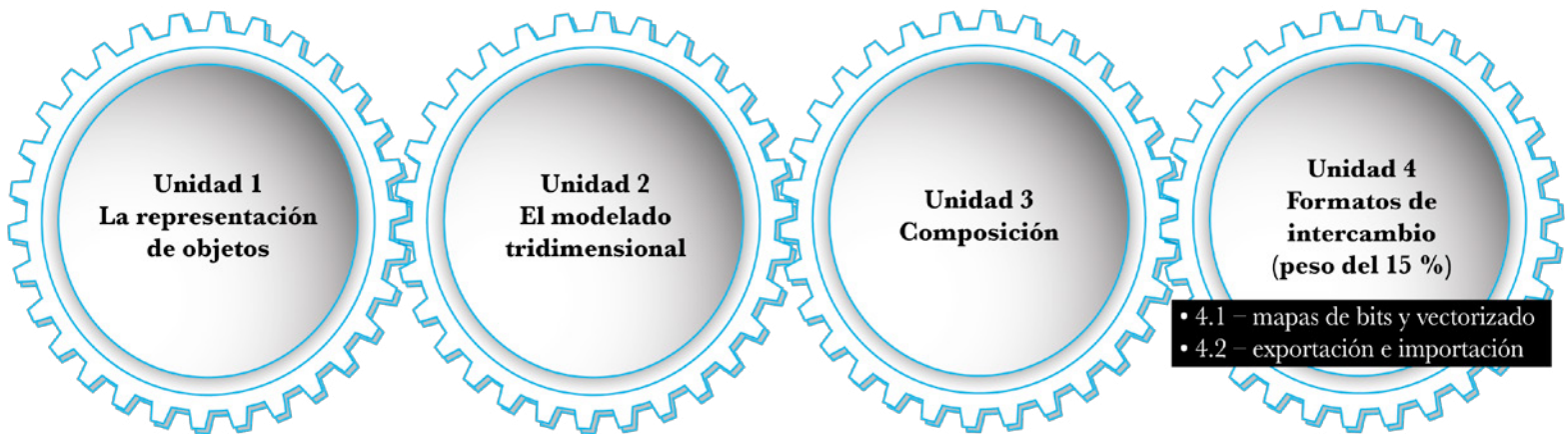
- Modelo 3D de volcán en realidad aumentada. Recuperado el 22 de octubre 2013.

<http://www.youtube.com/watch?v=NmVNVQmhAcY>

Síntesis de cierre del tema

En el siguiente diagrama puede apreciar una síntesis de los temas y subtemas de la unidad 4 y su relación con las demás unidades del módulo

Mapa del módulo conocimiento de principios del modelado tridimensional



Bibliografía

- 3D auto club. Banco Web de objetos tridimensionales. Recuperado el 17 de septiembre de 2013, en <http://3d-auto-club.blogspot.com/search/label/Other%203D%20Models>
- 3D object converter. Recuperado el 21 de septiembre de 2013, en <http://3doc.i3dconverter.com/> <http://3d-object-converter.softonic.com/>
- 3D-interfaces para el intercambio de datos. Recuperado el 19 de septiembre de 2013, en <http://www.cadwork.com/indexL1.jsp?did=508>
- 4cad (debe activar el traductor del navegador para traducir el sitio web al español o a inglés). Recuperado el 21 de septiembre de 2013, en <http://www.4cad.info/aplikacja.php?id=579>
- Alegre, M. (2012). Sistemas operativos monopuesto. Recuperado el 22 de octubre de 2013, en 1.6.4 formatos para almacenar la información p.329. España: Paraninfo.
- Álvarez, N. et al. (2010). El gran libro de Autocad 2010: El sistema de coordenadas universalesp. 714. España: Editorial club universitario.
- Aplicar luz artificial. Recuperado el 19 de septiembre de 2013, en http://www.youtube.com/watch?v=qNC_4j3pb90
- Aplicar luz natural (solar). Recuperado el 19 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=Tn9iLhmYDUU>
- Asignación de luces a modelos 3D. Recuperado el 19 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=LO6-jOD-2Lw>
- Asignación de materiales a modelos 3D. Recuperado el 18 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=9nT4cVhvAok>
- Arranz, A. (2013). AutoCAD práctico, volumen III, numeral 4.2.5 materiales. Recuperado el 18 de octubre de 2013, en http://books.google.com.co/books?id=G_ccaly6IPQC&pg=PA121&dq=luz+autocad&hl=es-419&sa=X&ei=xhZkUqjdLYKC9QSxz4BI&ved=0CC4Q6AEwAA#v=onepage&q=luz%20autocad&f=false
- _____. AutoCAD práctico, volumen III, numeral 4.2.6 iluminación. Recuperado el 18 de octubre de 2013, en http://books.google.com.co/books?id=G_ccaly6IPQC&pg=PA121&dq=luz+autocad&hl=es-419&sa=X&ei=xhZkUqjdLYKC9QSxz4BI&ved=0CC4Q6AEwAA#v=onepage&q=luz%20autocad&f=false
- AulaClic. Unidad 40. Modelizado II a VII. Recuperado el 18 de octubre de 2013, en http://www.aulaclit.es/autocad-2012/t_40_1.htm
- AulaClic. Unidad 40. Modelizado VIII a XIII. Recuperado el 18 de octubre de 2013, en http://www.aulaclit.es/autocad-2012/t_40_1.htm
- Banco de modelos en formatos para realidad aumentada. Recuperado el 19 septiembre de 2013, en <http://www.md2.sitters-electronics.nl/>

Bibliografía

- Bibliocad. Librería de modelos tridimensionales y bloques. Recuperado el 17 de septiembre de 2013, en <http://www.bibliocad.com/biblioteca>
- BloquesAutoCad.com. Librería de modelos tridimensionales. Recuperado el 17 de septiembre de 2013, en <http://www.bloquesautocad.com/>
- Características técnicas de formato de archivo. Recuperado el 19 de septiembre de 2013, en http://docente.ucol.mx/al960339/public_html/index1.htm
- Conocimientos de perspectiva básica. TodaCultura.com. Recuperado el 3 de septiembre 2013, en http://www.todacultura.com/talleres/taller_dibujo/fundamentos.htm
- ¿Cómo crear un mapa conceptual con Cmap tools? Recuperado el 2 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=S70wlB0EBEo&feature=related>
- Convertir de 2D a 3D. Recuperado el 18 de septiembre de 2013, en http://www.youtube.com/watch?v=3lx_FWEQLag <http://www.youtube.com/watch?v=mqCBEo6JqSs> http://www.youtube.com/watch?v=Uf2-bP4S_XE
- Creación de primitivas de sólidos con AutoCAD. Recuperado el 17 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=8VeUIHSh9VM>
- Crear y modificar enmallados. Recuperado el 18 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=kzXd3Abh-OI>
- Crear y modificar superficies (superficies). Recuperado el 18 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=ATGr7odNu1s>
- Crear texturas-materiales. Recuperado el 18 de septiembre de 2013, en <https://www.youtube.com/watch?v=784KwTjv-Fg> <https://www.youtube.com/watch?v=FNDv2AxQmx4>
- DimensionCAD Librería de modelos tridimensionales y bloques. Recuperado el 17 de septiembre de 2013, en http://www.dimensioncad.com/index.php?preferred_language=sp
- Dürsteler, J.C. (s.f.). Los mapas conceptuales. La revista digital de InfoVis.net. Recuperado el 2 de septiembre de 2013, en <http://www.infovis.net/printMag.php?num=141&lang=1>
- Echavarría, A. (2009). Plano oblicuo. Youtube.com. Recuperado el 3 de septiembre 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=RzQ8jkjDnWk>
- El mejor formato para intercambiar sólidos en CAD: formato SAT. Recuperado el 18 de octubre de 2013, en <http://itcformacionyconsultoria.com/2013/01/31/el-mejor-formato-para-intercambiar-solidos-en-cad-formato-sat/>
- Estándar ARML. Recuperado el 19 de septiembre de 2013, en <http://www.opengeospatial.org/standards/requests/94>
- Formatos y extensiones de archivos. Recuperado el 19 de septiembre de 2013, en <http://es.kioskea.net/contents/647-formatos-y-extensiones-de-archivos>

Bibliografía

- Formato md2 para realidad aumentada. Recuperado el 19 de septiembre de 2013, en <http://ingcarlosreina.inkframe.com/realidad-aumentada/formato-md2-para-realidad-aumentada/>
- Gallego, R., Parra, S., & Núñez, P. M. (2013). AR-learning: libro interactivo basado en realidad aumentada con aplicación a la enseñanza. Recuperado el 19 de septiembre de 2013, en <http://iesgtballester.juntaextremadura.net/web/profesores/tejuelo/vinculos/articulos/mon08/07.pdf>
- García, J., Santiago et al. (s.f.). Educación plástica y visualp. 224. España: Editorial club universitario.
- Gobierno de España. Ministerio de educación, cultura y deporte. (s.f.). Perspectiva axonométrica I (recorrer la presentación a la derecha, mediante las flechas de navegación en el recuadro negro de la misma). PlasTic_Intef. Recuperado el 4 de septiembre de 2013, en <http://recursostic.educacion.es/artes/plastic/web/cms/index.php?id=4541>
- Gobierno de España. Ministerio de educación, cultura y deporte. (s.f.). Perspectiva axonométrica II (recorrer la presentación a la derecha, mediante las flechas de navegación en el recuadro negro de la misma). PlasTic_Intef. Recuperado el 4 de septiembre de 2013, en <http://recursostic.educacion.es/artes/plastic/web/cms/index.php?id=4540>
- Gobierno de España. Ministerio de educación, cultura y deporte. (s.f.). Perspectiva axonométrica III (recorrer la presentación a la derecha, mediante las flechas de navegación en el recuadro negro de la misma). PlasTic_Intef. Recuperado el 4 de septiembre de 2013, en <http://recursostic.educacion.es/artes/plastic/web/cms/index.php?id=4542>
- Gobierno de España. Ministerio de educación, cultura y deporte. (s.f.). Perspectiva axonométrica II, la circunferencia en perspectiva isométrica (recorrer la presentación a la derecha, mediante las flechas de navegación en el recuadro negro de la misma). Recuperado el 4 de septiembre de 2013, en <http://recursostic.educacion.es/artes/plastic/web/cms/index.php?id=4544>
- Gobierno de España. Ministerio de educación, cultura y deporte. (s.f.). Perspectiva axonométrica II, la perspectiva caballera. PlasTic-Intef. Recuperado el 4 de septiembre de 2013, en <http://recursostic.educacion.es/artes/plastic/web/cms/index.php?id=4545>
- GrabCad.(s.f.). Librería de modelos tridimensionales. Recuperado el 17 de septiembre de 2013, en <http://grabcad.com/home>
- Hipermedia para la producción de contenidos educativos digitales, cartilla-2 la imagen digital. Recuperado el 19 de septiembre de 2013, en http://data.axmag.com/data/201403/20140314/U24249_F269720/FLASH/index.html
- Insertar bloques. Recuperado el 17 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=GXS02VMFAUc>

Bibliografía

- Klicker.(s.f.). Banco Web de objetos tridimensionales. Recuperado el 17 de septiembre de 2013, en <http://www.klicker.de/models.html>
- Lindros, K. (2010) Pc. basics with Windows 7 and Office 2010p. 1263.España: Jones & Bartlett learning. USA, 2010. p. 318.
- López, B. (2012).Sistemas de representación.Dibujotecnico.com. Recuperado el 2 de septiembre de 2013, en <http://www.dibujotecnico.com/saladeestudios/teoria/gdescriptiva/sistemas/sistemas.php>.
- _____ . Representación normalizada de objetos. Obtención de las vistas de un objeto.Dibujotecnico.com. Recuperado el 2 de septiembre de 2013, en <http://www.dibujotecnico.com/saladeestudios/teoria/normalizacion/Renorcuerpos/obtenciondevistas.php>
- Martínez, K. (2007). Curso AutoCAD 3D, p. 73 y ss. Recuperado el 18 de octubre de 2013, en http://www.bibliocad.com/biblioteca/curso-autocad-3d_21880?1382307305#
- Mediaactive. (s.f.). Aprender Autocad 2012 avanzado con 100 ejercicios prácticos, p. 8 y ss. Marcombo 2012. Recuperado el 17 de septiembre de 2013, en <http://books.google.com.co/books?id=619Rz8YtWkMC&printsec=frontcover&dq=cad++primitivas&hl=es-419&sa=X&ei=Jv9KUtX2LY3a8wS2wIHgAQ&ved=0CEsQ6AEwBg#v=onepage&q=primitivas&f=false>
- Mediaactive.(2007). El gran libro de autodesk autocad 2007. Dibujo de sólidos, p. 381 y ss. Marcombo, 2007. Recuperado el de 17 septiembre de 2013, en <http://books.google.com.co/books?id=xSJsSCdl-TEC&pg=PA381&dq=cad++primitivas&hl=es-419&sa=X&ei=Jv9KUtX2LY3a8wS2wIHgAQ&ved=0CDIQ6AEwAQ#v=onepage&q=cad%20%20primitivas&f=false>
- Mediaactive.(2013). Aprender AutoCAD 2013 con 100 ejercicios prácticos. Recuperado el 21 de septiembre de 2013, en <http://books.google.com.co/books?id=-CDRISWpUQQC&printsec=frontcover&dq=autocad+2013&hl=es-419&sa=X&ei=M31cUtG1J4q88ASbyIGwBA&ved=0CDoQ6AEwAA#v=snippet&q=booleanas&f=false>
- Méndez, P. (2009). Bloques y atributos. Recuperado el 17 de septiembre de 2013, en <http://exchange.autodesk.com/autocadarchitecture/esp/online-help/ARCHDESK/2012/ESP/pages/WS1a9193826455f5ff1bb1a0510dab2fb04a-7f5c.htm>
- Modelado 2D básico-1. Recuperado el 18 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=1tSHwDZg3Hs>
- Modelado 2D básico-2. Recuperado el 18 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=1tSHwDZg3Hs>
- Modelado 3D básico-1. Recuperado el 18 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=C6BEKzdAtNg>

Bibliografía

- Modelado 3D básico-2. Recuperado el 18 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=za4KvATRJN0>
- Modelado 3D básico-3. Recuperado el 18 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=xyASiLck3zo>
- Modelado 3D básico-4. Recuperado el 18 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=j7NqBXD9520>
- Modelado 3D básico-5. Recuperado el 18 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=vWdEVNE6CyM>
- Modelado 3D básico-6. Recuperado el 18 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=tre0b2pX0aQ>
- Modelado básico, capas. Recuperado el 18 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=LRIQeEJ3soA>
- Modelado en 3D en AutoCAD. Recuperado el 17 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=kSnayl7qDkU>
- Modelado en 3D en AutoCAD: extrusión, solevar, revolución y barrer. Recuperado el 17 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=gQrXUOyV6jk>
- Modelizado con mallas en AutoCAD. Recuperado el 21 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=TGyuKYAQ3Es> <http://www.youtube.com/watch?v=hs0CCa3Sn78> <http://www.youtube.com/watch?v=6KKmT1ORjNE>
- Models. Librería de modelos tridimensionales. Recuperado el 17 de septiembre de 2013, en <http://www.digitalanimators.com/HTM/Resources/3dModels/3dModelsMain.htm>
- Monereo, C. et al. (2005). Internet y competencias básicas, aprender a colaborar, a comunicarse, a participar, a aprender p. 147. España: GRAÓ, John Wiley & sons.
- Navarro, J.L. (s.f.). Fundamentos del diseño: representación tridimensional de objetos en el plano p. 224. España: Editorial club universitario.
- Nuevos estándares para la Web y la realidad aumentada. Recuperado el 19 de septiembre de 2013, en <http://mundogeo.com/es/blog/2012/11/09/ogc-lanza-nuevos-estandares-para-la-web-y-la-realidad-aumentada/>
- On line 3D model converter. Recuperado el 21 de septiembre de 2013, en <http://www.greentoken.de/onlineconv/>
- Operaciones Booleanas. Recuperado el 21 de septiembre de 2013, en <http://gp-acad2013.blogspot.com/2012/06/operaciones-booleanas.html>
- Pérez, A.M. (2012). Proyección cilíndrica. Proceadad.com. Recuperado el 3 de de septiembre 2013, en <http://www.geometriadescriptiva.com/teoria/aperez/>

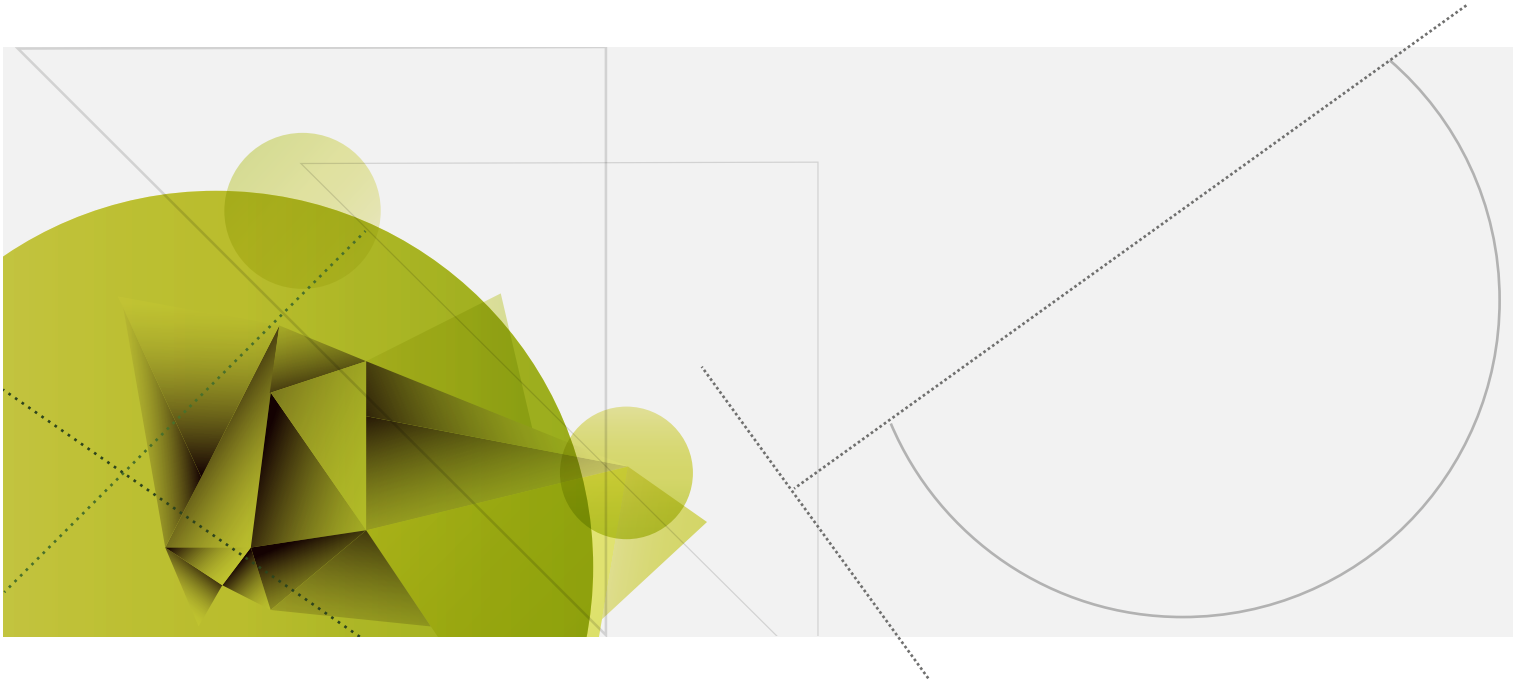
Bibliografía

- _____ . Proyección cónica. Proceidad.com. Recuperado el 2 de septiembre 2013, en http://www.geometriadescriptiva.com/teoria/aperez/cap_02-sistemas_de_proyeccion/03-proyeccion_conica.htm
- Pérez, T. & Serrano. (2013). Ejercicios para el desarrollo de la percepción espacial, 2ª edición p. 287. España: Editorial club universitario.
- Perspectiva caballera. Recuperado el 4 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=9Dd8DhpyZml>
- Perspectiva cónica. Recuperado el 3 de septiembre 2013, en http://www.youtube.com/watch?v=x95K5G-_x0l
- Perspectiva isométrica a partir de las vistas. Recuperado el 4 de septiembre de 2013, en http://www.youtube.com/watch?v=sDF0M3_T99M
- Proyecciones en los sistemas de representación, parte 1. Recuperado el 2 de septiembre 2013, en http://www.youtube.com/watch?v=L1N_q4Jw0GI&list=PLADAB5B5EA6AEAA89
- Proyecciones en los sistemas de representación, parte 2. Recuperado el 2 de septiembre 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=ip8A05oY9ug>
- Proyección ortogonal. Recuperado el 3 de septiembre de 2013, en http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=dry7ev1VU6o
- ¿Qué son los mapas conceptuales? Recuperado el 2 de septiembre de 2013, en http://www.youtube.com/watch?v=IL8H_sLu120
- Quintanilla, G. (2009). Perspectiva cónica. Recuperado el 3 de septiembre 2013, en <http://www.areadedibujo.es/documentos/2-bachillerato/conica/perspectiva-conica.pdf>
- Rathbone, A. (2012). Windows 8 & office 2010 for dummies. 1263. España: John Wiley & sons.
- Rivera, J. (2012). Proyección oblicua. Sitiocom.mx. Recuperado el 3 de septiembre de 2013, en http://riveraesiatk.mex.tl/859304_9---Proyeccion-Oblicua.html
- Schmalstieg, H.T. (2012). Augmented reality p.400. ADDISON WESLEY Publishing Company Incorporated.
- Shea, V. (s.f.) Las 10 reglas básicas de la netiqueta. Recuperado el 13 de septiembre de 2013, en <http://www.eduteka.org/Netiqueta.php3>
- Sistema europeo. Recuperado el 3 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=HnKSI654rWQ>
- Sólidos. Operaciones Booleanas. Recuperado el 21 de septiembre de 2013, en <http://fermoya.com/autocad/autocad-nivel-avanzado/78-14-sos-operaciones-booleanas.html>

Bibliografía

- Tipos de perspectiva. Profesor en línea. Recuperado el 3 de septiembre 2013, en http://www.profesorenlinea.cl/artes/Perspectiva_Tipos.htm
- Tracepart. Librería de modelos tridimensionales. Recuperado el 17 de septiembre de 2013, en [http://www.tracepartsonline.net/\(S\(12433sydj01a1vq1zf1sw345\)\)/content.aspx?home=1&class=TRACE](http://www.tracepartsonline.net/(S(12433sydj01a1vq1zf1sw345))/content.aspx?home=1&class=TRACE)
- Tutorial MindManager (Mapas conceptuales). Recuperado el 17 de septiembre de 2013, en http://www.youtube.com/watch?v=U3_sbdWWelw
- Varios autores.(s.f.). El pequeño sabelotodo, sentido común para diseñadores. Recuperado el 18 de octubre de 2013, en Medios digitales, formatos de archivo p. 353.España: Index Book S.L.
- Vera, G. (2007). Estrategias metacognitivas y cognitivas del aprendizaje.4. Perú: Fachse UNPRG.
- Versión gratuita de cmap tolos. Recuperado el 2 de septiembre de 2013, en <http://descargar.portalprogramas.com/CmapTools.html>
- Versión gratuita de Mindjet (MindManager). Recuperado el 2 de septiembre de 2013, en <https://www.mindjet.com/products/mindmanager-8-win/overview>
- Video 11, solución ejercicio de práctica sistema americano proyección ortogonal. Recuperado el 3 de septiembre de 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=XS7xsdeLYlg>
- Vistas de una pieza proyecciones: planta, alzado y perfil izquierdo. Recuperado el 3 de septiembre 2013, en <http://www.youtube.com/watch?v=R99-xVoXwIw&list=PLADAB5B5EA6AEAA89&index=4>
- Whitton Art. Sólidos primitivos. MyCADsite.com. (2009).Recuperado el 17 de septiembre de 2013, en http://www.we-r-here.com/cad_05/tutorials_sp/level_3/3-10.htm
- Zambrano de León, D.J.(2002). Estrategias didácticas para promover la sensibilidad pro la música en el primer grado de la educación primaria. Recuperado el 19 de septiembre de 2013, en <http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1020147492.PDF>

Esta obra se terminó de editar en el mes de octubre
Tipografía Myriad Pro 12 puntos
Bogotá D.C.,-Colombia.



AREANDINA
Fundación Universitaria del Área Andina

MIEMBRO DE LA RED
ILUMNO