

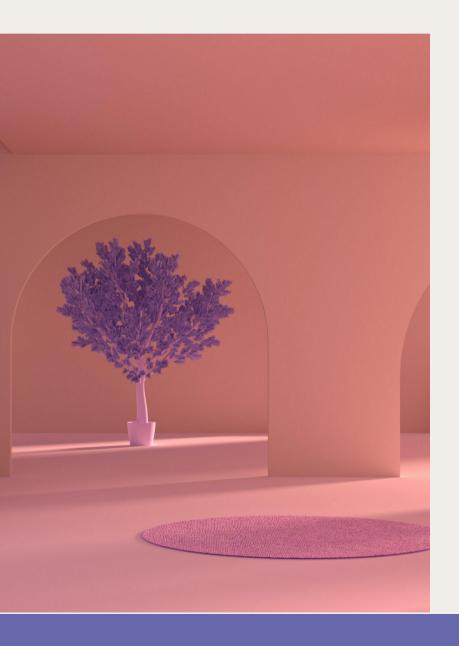




Aceptado: 20 de marzo de 2022 Recibido: 17 de marzo del 2022

PROPUESTA DE ABORDAJE PARA PROMOVER EL APRENDIZAJE DE MODELADO 3D CON AUTODESK MAYA 2022 EN PERSONAS SIN CONOCIMIENTOS PREVIOS

Daniel Rangel García



Resumen

En el presente artículo se aborda la pertinencia de encontrar una metodología de enseñanza-aprendizaje que permita que los conocimientos mínimos indispensables para desarrollar modelos 3D queden afianzados en personas sin conocimientos previos en esta materia, con el fin de que puedan replicarlos de manera conveniente cada vez que sea necesario; para ello se toma como base el aprendizaje significativo propuesto por David Ausubel.



Abstract

This article sheds light on the relevance of the search for a teaching-learning methodology that allows persons without precognition of the matter to deepen and firmly establish the essential knowledge required to develop 3D model so they can easily tap into it in an appropriate way whenever necessary. The approach presented in this article is based on the concept of Meaningful Learning by David Ausubel.

Keywords: 3D modeling, Autodesk Maya, Meaningful Learning.



Ra tsapu ts'ike jñaa*

Ipan axkanilistli inik oni axkaitl tlen namiki se metodología tlen tsaloa pantli tlajke momakilia nekuitilistli semi indispensable para temoskalia 3D teskatl kaua afianzado ipan ixnamiki amo nekuitilistli achtoui ipan etiketl ika tlamilistli tlajke kokopinali yukin ikan tenekini sesen sepan tlajke makanapa pampa kiana kemej tsintetl neskayotilismej tlasemijtoli David Ausubel.

*Traducción lengua mazahua, Maria Cristina Ventura Narciso variante norte del Estado de México.

Jña'a puche: teskatl 3D, Autodesk Maya, tlamachtilistli neskayotilistli.

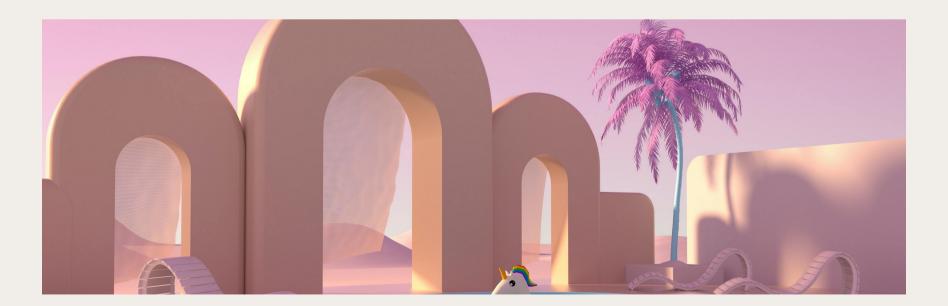
Introducción

En el ámbito educativo siempre ha representado un reto conseguir la transmisión efectiva de los conocimientos con miras a que estos queden afianzados de manera adecuada y duradera en la memoria de largo plazo del estudiante, y que no se trate simplemente de un conocimiento efímero de aplicación inmediata en una tarea específica. Entre las corrientes que procuran que se consiga ese fin se encuentra la teoría del aprendizaje significativo, desarrollado por el psicólogo y pedagogo David Ausubel, quien promueve el anclaje del conocimiento con base en la idea de que la educación, más que pretender modificar conductas, debe buscar transformar el significado de la experiencia del estudiante.

En el aprendizaje de modelado 3D esta necesidad se maximiza, ya que es un ámbito de aplicación enteramente práctica y de naturaleza dinámica. Es fácil suponer que durante una carrera enfocada en el desarrollo de estos conocimientos sería imposible dar cobertura a todas las posibilidades de aplicación futuras. Una persona dedicada al modelado tendrá como encomienda la creación de personajes humanos, tanto realistas como caricaturescos; de animales (mamíferos, aves, reptiles), imaginarios y reales; de elementos de la naturaleza, de vehículos, de edificios, de mobiliario, entre muchos otros más.

Con base en lo anterior, el objetivo de este artículo es proponer una metodología de enseñanza-aprendizaje significativos en materia de modelado 3D, para formar bases conceptuales sólidas en personas sin conocimientos previos, utilizando el programa Autodesk Maya 2022, así como el análisis de diversas prácticas, que parten tanto de la experiencia del autor como de clases y tutoriales disponibles en línea. Para ello se plantea la siguiente pregunta: ¿cuáles son los conocimientos que todo aspirante debe desarrollar para realizar modelado 3D de manera eficiente, y cuál es la forma adecuada de afianzar su aprendizaje?

Con el fin de dar respuesta a esta pregunta el presente artículo está organizado en cuatro temas: el primero explica qué es el aprendizaje significativo, así como las premisas que lo rigen; el segundo aborda los conceptos teóricos del modelado 3D y las características que tiene Maya 2022 para realizar esta tarea; el tercero analiza diversas formas de transmisión del conocimiento, apegadas a los principios del aprendizaje significativo observadas en cursos y tutoriales relativos al tema; y finalmente, el cuarto apartado plantea la propuesta de metodología, basada en los elementos anteriormente mencionados y en la experiencia docente del autor.



1. El aprendizaje significativo

En la década de 1960, el psicólogo y pedagogo David Ausubel propuso la teoría del aprendizaje significativo, cuyo principal enfoque está en la manera en la que el estudiante adquiere el conocimiento con el fin de proveer una experiencia duradera.

Una frase de David Ausubel que resulta altamente representativa para comprender su idea, y que por ello ha sido muy difundida, es que "... el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el estudiante ya sabe. Averígüese esto y enséñele en consecuencia". (Ausubel 2021 2) De esta manera, el aprendizaje, para ser significativo, no debe cimentarse en el vacío, como algo completamente nuevo, sino sobre la base de lo que a priori forma parte integral del bagaje cultural del estudiante, para que así pueda encontrarle sentido al nuevo conocimiento y este quede afianzado en su conciencia.

1.1 El aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo es:

... aquél [sic] en el que ideas expresadas simbólicamente interactúan de manera sustantiva y no arbitraria con lo que el aprendiz ya sabe. Sustantiva quiere decir no literal, que no es al pie de la letra, y no arbitraria significa que la interacción no se produce con cualquier idea previa, sino con algún conocimiento específicamente relevante que ya existente en la estructura cognitiva del sujeto que aprende.

Esto implica que el estudiante debe poseer un conjunto de conocimientos previos que permitan el aprendizaje Y es tarea del docente identificarlo con toda precisión.

Por tanto, se entiende que el aprendizaje únicamente puede ser significativo cuando es incorporado al conjunto de conceptos, ideas y conocimientos que, de manera general, se poseen previamente y que guardan cierta relación con los nuevos conceptos o con su decodificación. Un ejemplo es el uso de las analogías, con las que se explica mediante situaciones conocidas otras similares, pero desconocidas, para que estas últimas cobren sentido. David Ausubel le llamaba a este conocimiento previo 'idea-ancla'. (Moreira 30)

A partir de las ideas planteadas anteriormente se identifican dos elementos sustanciales del aprendizaje significativo: el conocimiento que desea transmitirse y una o varias ideas ancla que ayuden a afianzarlo. Esto da lugar a dos premisas:

- 1. Identificar los conocimientos indispensables que debe poseer una persona que desee hacer modelado 3D de manera eficiente.
- 2. Éncontrar un elemento base de conocimientos previos por cada nuevo conocimiento que desee afianzarse, es decir, por lo menos una idea ancla por cada conocimiento.

2. Conocimientos necesarios para el desarrollo eficiente de modelos 3D

En muchos ámbitos de la vida se observa que cuando no se hace una planeación correcta, el coste para la corrección en cuanto a tiempo, dinero y esfuerzo suele ser alto. Por ello, cuando se pretende realizar un modelo 3D de calidad deben observarse principios que procuren una planeación adecuada para optimizar los recursos. No obstante, cada modelo puede tener infinidad de variantes (por ejemplo, si es estático o se piensa animar; si será utilizado en un videojuego o en una producción cinematográfica), existen fundamentos que deben ser conocidos y adoptados de manera significativa desde el inicio por el aspirante a profesional del modelado 3D. Lo anterior con miras a situarlo en el mejor contexto posible para tomar decisiones acertadas y prevenir complicaciones.

A continuación, se muestran los conceptos que se consideran esenciales, sobre la base de que su desconocimiento —que se ha observado— suele provocar errores de difícil corrección y hábitos de trabajo inadecuados. Cuando es pertinente, se explica su importancia.

2.1 Tres dimensiones

Un modelo 3D posee tres dimensiones: ancho, alto y profundidad. En un plano cartesiano, el ancho se refiere al eje X, el alto al eje Y. La profundidad al eje Z, y todos los programas dedicados a 3D utilizan los colores rojo, verde y azul, respectivamente, para identificarlos, aunque en algunos los ejes Y y Z están invertidos. Es fundamental que un aspirante a realizar modelado 3D tenga presente estas tres dimensiones con el fin de que no priorice el detalle en una o dos de ellas y sacrifique el resto.

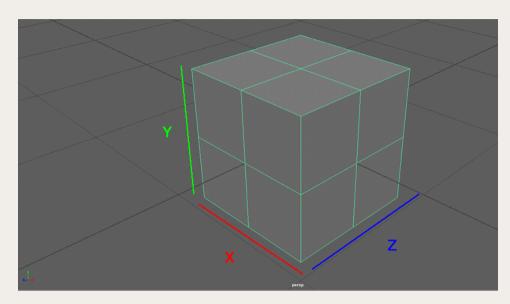


Imagen 1. Las tres dimensiones de un modelo 3D. Fuente: elaboración propia

2.2 Polígonos

Por definición, un polígono es una "Porción de plano limitada por líneas rectas." Cada línea determina un lado del polígono y van desde el triángulo (tres lados) hasta formas más complejas, como el dodecaedro (doce lados), que tiene mayor similitud con un círculo. Cuando los lados de esta superficie tienen las mismas dimensiones se llaman polígonos regulares y cuando no es así, polígonos irregulares.

Es importante esta conceptualización porque un modelo 3D está constituido por una sucesión de polígonos —en su mayoría irregulares— perfectamente ordenados y la cantidad que se utilice determinará la calidad del modelo y su uso.

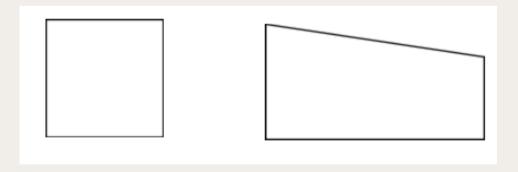


Imagen 2. Ejemplo de polígonos. A la izquierda se muestra un polígono regular y a la derecha un polígono irregular. Fuente: elaboración propia.

2.3 Malla

Como ya se dijo, un objeto 3D está formado por una sucesión de polígonos — normalmente de cuatro lados— unidos entre sí y que forman una especie de red o malla que 'envuelve' el modelo.

La pertinencia de este concepto radica en que la construcción de un modelo 3D no debe visualizarse como una figura sólida, con 'relleno', sino únicamente como su parte visible, que es la exterior. De este modo, cuando se modele, por ejemplo, un pastel y se parta por el centro, el interior estará hueco. Dicho de otro modo, la malla tiene un solo lado: el externo.

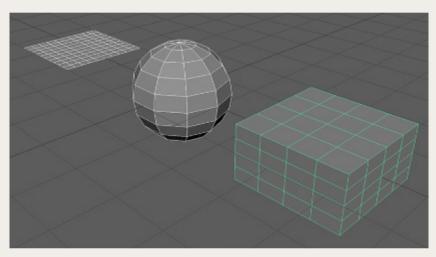


Imagen 3. Objetos formados por mallas que los envuelven. Fuente: elaboración propia.

2.4 Low poly modeling

El low poly modeling, o modelado de bajo uso de polígonos, se refiere a modelos 3D cuya cantidad de polígonos es mínima. Esto ofrece una apariencia menos realista, pero más eficiente, no solo al animar, sino también al empezar a modelar, sin importar el nivel de estudiante. Esto permite crear una especie de boceto con una base de pocos polígonos e ir añadiendo más posteriormente — con total control— en función de las necesidades y el nivel de detalle deseado.

Es importante resaltar esta característica porque se ha observado que muchas personas se sienten tentadas a añadir muchos polígonos a sus modelos desde el inicio del proceso, pero un modelado bajo en polígonos permite primero dar la forma básica y después el detalle.

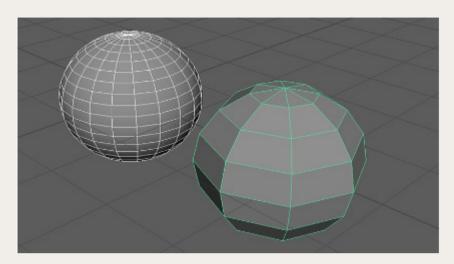


Imagen 4. Ejemplos de modelos con diferente número de polígonos. El más cercano es un low poly model. Fuente: elaboración propia.

2.5 Vértices, bordes y caras

La malla de un modelo 3D es una especie de papel cuadriculado que envuelve la figura que pretende representar. A partir de este concepto se conciben los tres elementos internos de toda malla que pueden ser manipulados:

- Cara (face). Es cada uno de los polígonos cuya sucesión da como resultado la malla y está delimitado por bordes.
- Borde (edge). Es una línea recta que delimita un lado de la cara y, a su vez, une a dos vértices.
- Vértice (vertex). Es un punto dentro de la malla que representa el cruce de dos o más bordes, así como un ángulo de una cara.

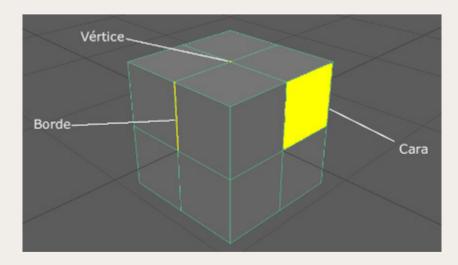


Imagen 5. Vértice, borde y cara de un modelo 3D sencillo. Fuente: elaboración propia

2.6 Topología

En un sentido matemático:

... la topología se ocupa de aquellas propiedades de las figuras que permanecen invariantes, cuando dichas figuras son plegadas, dilatadas, contraídas o deformadas, de modo que no aparezcan nuevos puntos, o se hagan coincidir puntos diferentes.

(Minnaard y otros 1)

Este es un elemento fundamental, puesto que la topología en el ámbito 3D atañe a la distribución adecuada de vértices, bordes y caras para los fines que persiga el modelo, tales como el detalle fotorrealista o la posterior animación, sin que se produzca un resultado indeseado.

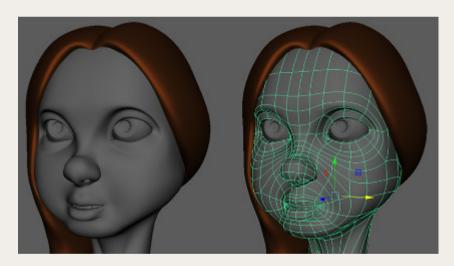


Imagen 6. Topología de un modelo pensado en la animación. Los círculos alrededor de los ojos y la boca permitirán su apertura y cierre convenientemente. Fuente: elaboración propia.

2.7 Reglas básicas del modelado 3D

Crear una buena topología no siempre es tarea sencilla y, en aras de conseguir la mejor estructura posible, pueden cometerse errores gravísimos y de difícil detección oportuna, y posterior corrección. Con el fin de minimizar este riesgo se consideran tres reglas fundamentales a la hora de crear la topología:

 Usar líneas continuas. Se refiere a que cada borde debe tener continuidad después de cruzar con otro, y no terminar abruptamente. Además de generar problemas durante el modelado, también ocasionará que la malla no se deforme correctamente durante la animación. (Sánchez Bermejo 1)

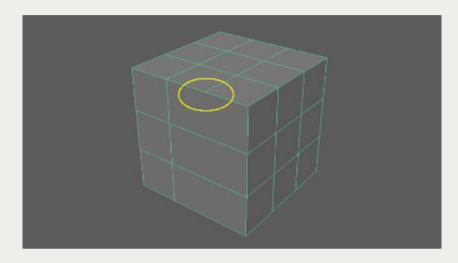


Imagen 7. Ejemplo de línea discontinua. Al llegar a un borde, ya no continúa en la siguiente cara. Fuente: elaboración propia.

 Usar caras de cuatro lados. Aun cuando puede haber caras de tres lados se prefieren las de cuatro, porque un número superior a este puede provocar resultados inesperados, especialmente en escultura digital.

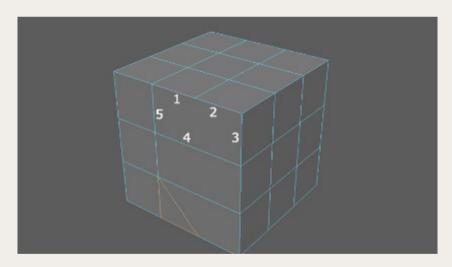


Imagen 8. Caras que no son de cuatro lados. Derivado de la situación anterior se creó una cara de cinco lados (señalados con los números en blanco). Se muestra también una cara de tres lados (señalada con bordes color naranja). Fuente: elaboración propia.

 Evitar la existencia de caras dobles o intermedias. Sobre todo, cuando se es principiante es común deshacer modificaciones creadas y en muchas ocasiones no es notorio cuando se dejan caras encimadas o intermedias. Esto representará problemas durante el modelado al tratar de añadir más polígonos y también dará una apariencia desagradable.

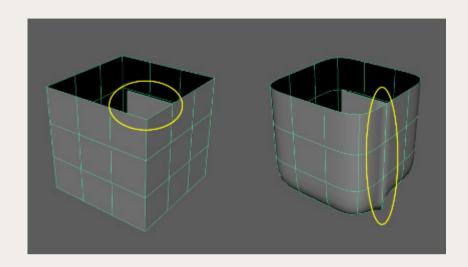


Imagen 9. Ejemplo de cara intermedia. Se observa dentro del cubo una cara de más. Cuando se aplica suavidad al modelo, la figura se ve fruncida en esa zona. Fuente: elaboración propia.

2.8 Mover, rotar y escalar

La manipulación de un modelo 3D, de manera total como de sus partes internas, tiene tres posibilidades: mover, rotar y escalar.

- Mover. Significa trasladar en cualquiera de los ejes el objeto completo o cualquiera de sus componentes.
- Rotar. Significa hacer girar sobre cualquiera de los ejes un objeto completo, sus bordes o sus caras. No pueden rotarse vértices.
- Escalar. Significa hacer crecer el objeto completo en cualquiera de sus tres ejes; los bordes, en el eje en el que está trazado; y las caras, en los dos ejes de los bordes que las componen. No pueden escalarse vértices.

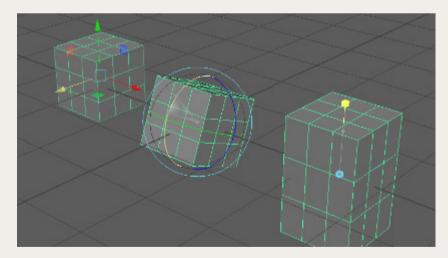


Imagen 10. Herramientas de mover, rotar y escalar, respectivamente, aplicadas en este caso al modelo completo. El primer modelo es movido en el eje Z, el segundo es rotado en el eje X y el tercero es escalado en el eje Y. Fuente: elaboración propia.

Si bien las tres operaciones se refieren a la manipulación de modelos independientes, existen operaciones análogas referentes a la cámara, es decir, a la manipulación de la escena completa: mover, rotar y acercar/alejar. Esta manipulación puede interpretarse de dos maneras: la manipulación de la escena completa con todos los modelos que contiene o la manipulación del punto de vista del espectador, como si este se desplazara, volteara la cabeza o se acercara. La realidad es que existe una cámara virtual a través de la cual se visualiza la escena y es la cámara la que sufre esta manipulación.

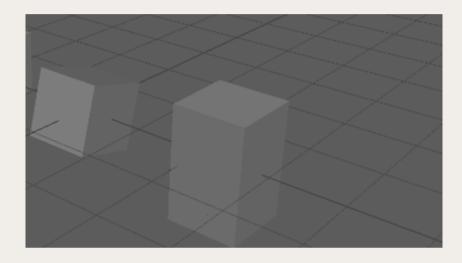


Imagen 11. Mover. La cámara se ha desplazado en el eje X. Fuente: elaboración propia.

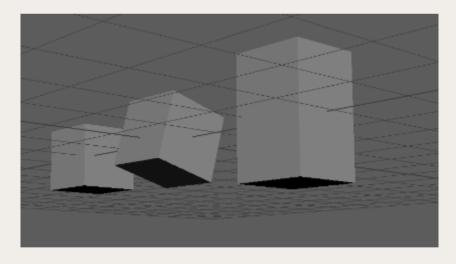


Imagen 12. Rotar. La cámara ha girado en todos los ejes. Fuente: elaboración propia.

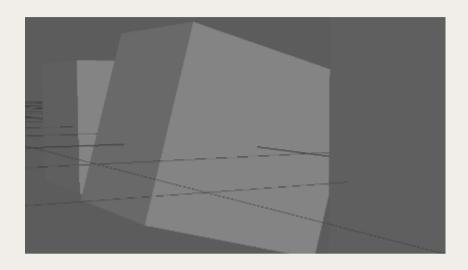


Imagen 13. Acercar/alejar. La cámara se ha acercado en todos los ejes. Fuente elaboración propia.

2.9 Vistas

Existe una relación directa entre los tres ejes de los modelos 3D y las vistas que permiten los programas especializados en esta práctica: la vista frontal (Z), lateral (X) y superior (Y). Aunque es importante hacer notar que las vistas no tienen que ver con los modelos 3D sino con toda la escena que los contienen. Estas vistas, en realidad, constituyen diferentes cámaras situadas de modo que puedan mostrar el eje deseado. Adicionalmente existe una vista de perspectiva, a través de la cual se puede manipular libremente la forma de ver el escenario completo. Únicamente en la vista de perspectiva es posible realizar la rotación.

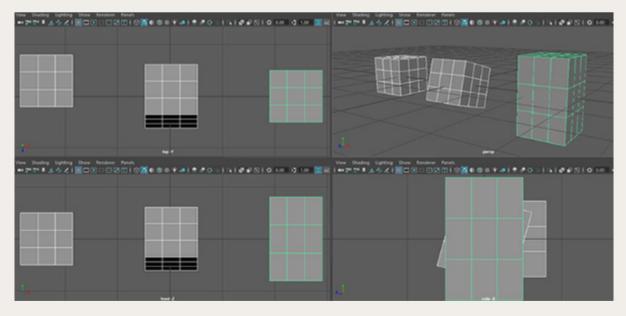


Imagen 14. Distintas vistas de la escena. A la izquierda, las vistas superior y frontal; a la derecha, las vistas perspectiva y lateral. Fuente: elaboración propia.

Cada programa de modelado 3D tiene sus propias herramientas y metodología de funcionamiento. A continuación, se muestran las herramientas que, de acuerdo con los principios enumerados, permiten modelar con Maya 2022.

Primitivas

Se refiere a un conjunto de figuras geométricas creadas de manera automática. Las principales son plano, esfera y cubo.

Su importancia radica en que suelen servir de punto de partida para la creación de un modelo más complejo y es importante elegir la más conveniente dependiendo de lo que se requiera.

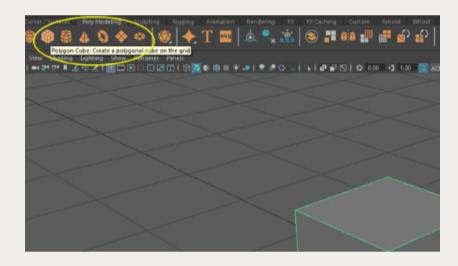


Imagen 15. Herramientas de creación de primitivas. Se encuentra en la barra de herramientas, bajo la pestaña Poly Modeling. Fuente: elaboración propia.

Mover, rotar, escalar

Las opciones para manipular objetos 3D se encuentran en una barra lateral. Estas opciones también pueden activarse con el teclado: Selección normal (q), mover (w), rotar (e) y escalar (r). Si una persona tiene habilidades de mecanografía estas teclas pueden activarse con los dedos meñique, anular, medio e índice de la mano izquierda. Es importante señalar que existen ejes locales, cuando se toman como referencia el objeto o sus componentes y la orientación que tienen; y ejes globales, cuando el punto de referencia es la escena.

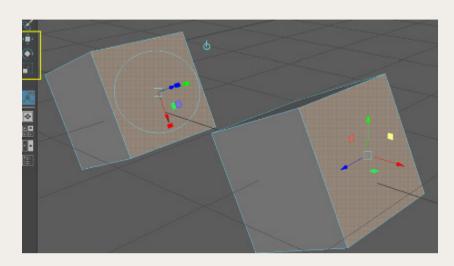


Imagen 16. Herramientas para mover, rotar y escalar. En la figura de la izquierda se muestran los ejes locales, relativos a la orientación del objeto, y a la derecha los ejes globales, relativos a la escena Fuente: elaboración propia.

Extrusión

Se refiere a la prolongación de caras o bordes del modelo de manera independiente o en conjunto (aunque es posible, no es común que se requieran extruir vértices). No se trata simplemente de desplazar el elemento seleccionado, sino de crear una nueva división del modelo a partir de él.

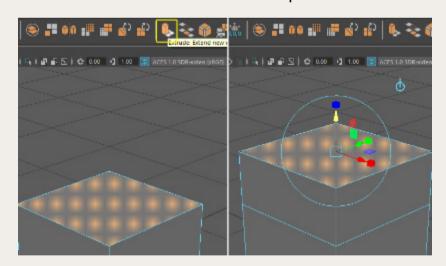


Imagen 17. Herramienta de extrusión. Del lado izquierdo se muestra la aplicación de la herramienta; del lado derecho se muestra la prolongación de la cara extruida. Fuente: elaboración propia.

Menús

Uno de los mayores retos que ofrece Maya 2022 es conocer su enorme cantidad de opciones. Por ello, es normal que durante las clases presenciales abunden las preguntas relativas a la localización de alguna herramienta. A esto hay que añadir que Maya ofrece dos menús ocultos, uno de los cuales se activa manteniendo presionada la barra espaciadora del teclado y el otro haciendo clic derecho sobre un objeto; ambos menús ofrecen opciones que no están vinculadas con el proceso de modelado, por lo que no serán abordados. Los menús principales para modelar en Maya 2022 son los siguientes:

- Mesh. Ofrece opciones para manipular internamente el modelo completo, como la de disminuir el número total de vértices.
- Edit Mesh. Ofrece opciones para modificar de manera independiente los componentes del modelo (vértices, bordes y caras).
- Mesh Tools. Ofrece herramientas avanzadas para modificar vértices, bordes y caras del modelo.
- Mesh Display. Ofrece opciones para modificar la forma en la que se visualiza el modelo.

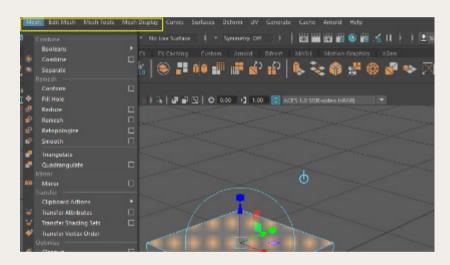


Imagen 18. Menús para modificar la malla o mesh. Fuente elaboración propia.

Cabe mencionar que la explicación de cada una de las herramientas de los menús excede los alcances del presente artículo.

3. Análisis de metodologías de enseñanza

Con el fin de generar un análisis de la metodología de enseñanza empleada por distintas personas se realizó una búsqueda de videos y tutoriales que abordarán cada uno de los temas contemplados en el apartado anterior, para así identificar prácticas que respondieran a la premisa de vincular el nuevo conocimiento con el conocimiento previo. El criterio para su elección fue el siguiente:

- Que abordarán conceptos introductorios de modelado 3D basados en Maya sin importar su versión. Dado que el programa se actualiza cada año no es común encontrar tutoriales que empleen la versión 2022; y se excluyeron aquellos cuyo título se enfocaba en la interfaz del programa. Para localizar los videos se empleó la búsqueda: 'modelado 3d maya", en Youtube. Se revisaron alrededor de veinte videos de los cuales únicamente se utilizaron cinco que cumplían con lo requerido en cuanto a los conceptos y que no solo hablaban del uso del programa. (Kubika: 3D y Tecnología 2020 a; Kubika: 3D y Tecnología b; Mejías; Tutoriales Kames; Yoney Gallardo)
- Que abordarán propiamente los conceptos analizados en los apartados previos. En este caso, la búsqueda de videos no fue del todo fructífera, salvo algunas excepciones, como el uso de low poly modeling (Royal Skies 2020) o la extrusión (Mejías 2017). También se utilizó un video en el que se explica un concepto análogo al deseado, que es la malla, mediante la descripción de los mapas UV (Kubika 2020). Sin embargo, en general, la búsqueda de conceptos se realizó mayormente en tutoriales escritos y, aunque prácticamente todos los conceptos se mencionan en ellos, únicamente en algunos se explican. Se hizo una búsqueda y revisión de alrededor de cien tutoriales, pero únicamente en cuatro se encontraron abordajes significativos de los conceptos. Cabe destacar que algunos de ellos no versan sobre modelado 3D. (Minnaard y otros; "Hacer Más: Cómo Identificar Topología En Animación 3D 2022"; "Elementos Conceptuales: Punto, Línea, Plano y Volumen"; Lewis 2021)

Deliberadamente se procuró evitar el análisis de obras enfocadas en el uso del programa más que en el desarrollo de conceptos relativos al modelado 3D. Como se comentó, no siempre se encontraron ideas significativas; cuando fue el caso, se hizo una indicación y, en el apartado correspondiente a la propuesta metodológica, se incorporaron las prácticas docentes empleadas por el autor de este artículo.

3.1 Tres dimensiones

Aunque la existencia y comprensión de las tres dimensiones que componen un modelo 3D es vital, ninguno de los tutoriales revisados las explica; todos ellos se refieren a los ejes X, Y y Z, asumiendo que el estudiante sabe a qué se refieren. Sin embargo, en el libro The Art of Maya, que original y deliberadamente no se había considerado, se explica que el eje X corresponde al ancho, el Y al alto y el Z a la profundidad de una escena cinematográfica. (The Art of Maya: An Introduction to 3D Computer Graphics 2007)

3.2 Polígonos

En diversos tutoriales, clases de modelado 3D, conversaciones e, incluso, en sitios profesionales como el de Adobe se utiliza de manera errónea, pero recurrente, la palabra 'geometría' para referirse a los polígonos. ("Glosario" 47; Mugica Rodríguez 13) De este modo es común escuchar la expresión 'añadir geometría' cuando un modelo tiene pocos polígonos y requiere más.

Aunque en muchos de los tutoriales revisados se mencionan los polígonos, en ninguno se explica qué son. Sin embargo, en una página de CGFURNITURE — empresa dedicada, entre otras cosas, a la creación de modelos 3D— se define a los polígonos como planos llamados 'caras', que están formados por bordes y vértices, que se conectan con otros polígonos para formar una malla. (Lewis 4)

3.3 Malla

En un video de Youtube (Kubika 0:52) se realiza la comparación de la malla de un modelo 3D con una envoltura de regalo y se muestra la imagen de una envoltura de chocolate desplegada que presenta partes de una figura de Santa Claus sin mucha forma, pero que ya plegada sobre el chocolate es perfectamente identificable. Aun cuando la explicación atañe a otro concepto de los modelos 3D (texturización), el ejemplo resulta ilustrativo para la comprensión de una malla y enfatiza el concepto de envoltura, que anteriormente se empleó.

3.4 Low poly modeling

En general, los tutoriales revisados, aun cuando pretenden enseñar cómo hacer un modelo con pocos polígonos no explican qué es este concepto. Sin embargo, un tutorial muestra ejemplos de modelos con estas características, como los del juego Mario Bros para Nintendo 64, y los compara con modelos con un mayor número de polígonos. El video expone que un modelo de estas características no impresionará a nadie, pero puede realizarse con una gran velocidad. (Royal Skies 2:00)

3.5 Vértices, bordes y caras

Ninguno de los tutoriales revisados da una explicación formal sobre qué son estos, sin embargo, un tutorial enfocado en diseño web (Elementos Conceptuales: Punto, Línea, Plano y Volumen 1) aborda los conceptos análogos de punto, línea y plano con sus características y ejemplos gráficos.

3.6 Topología

En un artículo publicado en el sitio Go Travels se dice que la topología: "... se refiere a las características geométricas de la superficie de la malla". ("Hacer Más: Cómo Identificar Topología En Animación 3D - 2022" 1) Y lo relaciona con una estructura alámbrica, esto quiere decir que la topología equivale a la forma en la que se construye una alambrada, sus puntos de intersección (vértices), separación, etc.

3.7 Reglas básicas del modelado 3D

Existen tutoriales en los que se marcan algunos lineamientos, como utilizar únicamente caras de cuatro lados, pero no se dan razones para ello. (Tutoriales Kames) En ninguno se habla de las líneas discontinuas ni de las caras intermedias.

3.8 Mover, rotar y escalar

Todos los tutoriales revisados mencionan la manera de activar las herramientas, sea con el teclado o con el ratón, pero ninguno de ellos plantea una explicación previa sobre su uso y tampoco establecen el paralelismo entre estas opciones y el uso de la cámara.

3.9 Vistas

Todos los tutoriales en video revisados utilizan las diferentes vistas. Algunos las explican someramente, pero otros comienzan a usarlas sin explicar su función, más allá de la forma de activarlas.

3.10 Primitivas

En ninguno de los tutoriales revisados se dice qué es una primitiva, incluso, en algunos no se refieren a ellas por este nombre. (Kubika: 3D y Tecnología 2020 c 0:22)

3.11 Extrusión

No se encontraron tutoriales que expliquen qué es la extrusión de manera significativa, sin embargo, en un video de Youtube se dice que al extruir se "ha generado nueva geometría" (Mejías 1:43) a un modelo 3D. Como se dijo anteriormente, el término geometría suele utilizarse para denominar a los polígonos, de modo que la idea puede plantearse como añadir polígonos. Si bien esta no es una idea errónea, sí es incompleta, dado que extruir no es la única manera de agregar polígonos a un modelo. Puede complementarse diciendo que es la creación de nuevos polígonos a través de la réplica de una o más caras o bordes.

3.12 Menús

Ninguno de los tutoriales analizados ofrece una descripción o categorización de funciones de los menús, sino que los ocupa —a veces mediante prueba y error—para localizar herramientas. Se considera relevante señalar también que ninguno hace un uso sistemático de los dos menús ocultos de Maya 2022, por lo que se infiere que más que un descuido se trata de una preferencia general de utilizar las opciones desde cualquiera de los otros menús.

4. Metodología propuesta

Con base en el análisis realizado y en las ideas relevantes encontradas, a continuación, se plantea el abordaje de los conceptos analizados y la(s) idea(s) ancla que dará(n) sustento. Se cuida que cada idea sea sustantiva y no arbitraria, por ello, se procura elegir conocimientos previos de libre aplicación en un contexto amplio, pero que guardan relación estrecha con la decodificación que desea promoverse. Cuando se considera pertinente se hace una breve explicación inicial.

4.1 Tres dimensiones

Existen conceptos que pueden ser comprendidos de manera más sencilla si se comparan con otros antes de explicarlos. Se considera que, en el caso siguiente, antes de decir qué son las tres dimensiones, es conveniente indicar qué no son.

Idea ancla

- Plano cartesiano, de dos dimensiones (alto y ancho). Imágenes de dos dimensiones (figuras del antiguo Egipto o Mickey Mouse, con énfasis en las orejas), para afianzar la idea de las dos dimensiones.
- ¿Cómo luciría una persona si nada más tuviera dos dimensiones? ¿Cuál es la dimensión que le haría falta? Para la comprensión de la profundidad.

4.2 Polígonos

A pesar de que 'geometría' es un término empleado de manera incorrecta dado que la Real Academia la define como: "... estudio de las propiedades y de las magnitudes de las figuras en el plano o en el espacio". (Real Academia Española, "Geometría") Su frecuencia de uso es tal que se considera conveniente contemplarla, pero no promover su uso, sino corregirlo.

Idea ancla

- El uso del lenguaje suele ser descuidado en muchos ámbitos y se emplean palabras relativas a un concepto de manera errónea. Por ejemplo, se le llama erróneamente INE (Instituto Nacional Electoral) a la credencial para votar con fotografía. Del mismo modo, suele llamarse geometría a los polígonos que componen un modelo 3D. No se trata únicamente de una crítica, sino de una invitación tácita a observar las incorrecciones de la terminología y corregirlas.
- Figuras geométricas simples como el triángulo, el cuadrado y el rectángulo, así como su categorización en polígonos regulares e irregulares. Rellenar con polígonos la silueta de algún animal o personaje.

4.3 Malla

Idea ancla

Figuras geométricas recortables para armar o envoltura de regalo cuya visibilidad únicamente es posible desde la parte externa, para comprender cómo se construye un modelo y qué es lo que se ve de él.

4.4 Low poly modeling

El concepto requiere la comprensión de su naturaleza propia, pero también la de su pertinencia dado que el resultado final de este tipo de modelos no suele ser tan agradable a la vista como otro con un mayor número de polígonos.

Idea ancla

- Gráficos de videojuegos antiguos de dos y tres dimensiones, para la comprensión del concepto.
- Cortar un pastel de manera equitativa. En una fiesta de cumpleaños normalmente sobra pastel porque las rebanadas van cortándose del tamaño que cada persona elija, lo cual está bien para estos fines; aunque, ocasionalmente, las primeras rebanadas son grandes y las últimas pequeñas cuando se nota que el pastel no alcanzará para todos los invitados. Pero, si lo que se pretendiera fuera la uniformidad de las rebanadas para cada asistente y evitar el desperdicio, sería una buena idea hacer un corte a la mitad si son dos asistentes; si son cuatro, otro corte y así hasta cubrir el requerimiento. Esta idea se plantea para comprender la conveniencia agregar polígonos conforme vaya requiriéndose.

4.5 Vértices, bordes y caras

Idea ancla

a. Punto, línea y plano, así como sus características y correspondiente analogía. Este concepto refuerza también las tres dimensiones, puesto que el punto es adimensional; la línea tiene una sola dimensión y el plano tiene dos. Se considera que estos conceptos también ayudan a la comprensión de otros dos: el volumen y la extrusión, pues de la prolongación (extruir) de un plano se genera el volumen.

4.6 Topología

Idea ancla

Alambrada y la configuración de su estructura. Imaginar una alambrada cuadricular que envolviera una taza, por ejemplo. Habrá partes en las que el ajuste sea perfecto, pero en el asa no será así. Para conseguirlo habría que buscar una distribución diferente de las intersecciones de la malla en esa zona.

4.7 Reglas básicas del modelado

Idea ancla

- Bifurcación en el camino que obligue a una elección, para la comprensión de la inconveniencia de las líneas continuas. Cuando un borde no tiene continuidad hacia adelante y desea agregarse un nuevo borde a partir de este, el programa no 'sabrá' cuál camino elegir.
- Doblar un papel para comprender la pertinencia de usar caras de cuatro lados. En el origami, sin importar la complejidad de la figura final, siempre se parte del mismo principio: papel de cuatro lados que siempre se dobla por la mitad, dando como resultado dos partes de cuatro lados. Para animar, la malla deberá doblarse y si pretende hacerse en donde hay caras que no son de cuatro lados, habrá complicaciones y apariencias indeseadas.
- No se identifica una idea ancla para explicar las caras intermedias, ya que es un concepto exclusivo del ámbito de modelado 3D.

4.8 Mover, rotar y escalar

Idea ancla

- Inflar el pecho, desde la posición inicial de reposo hasta la posición final. Si se toma como referencia una sola costilla se determina que se desplaza ligeramente hacia adelante; si se toma en cuenta el esternón, rota ligeramente teniendo como pivote la parte superior; al usar todo el tórax, se expande. Con esto se concluye que el escalamiento incorpora la traslación y la rotación.
- Un pollo rostizado para la identificación de los ejes. Maya 2022 permite hacer movimiento, rotación y traslación de manera numérica, es decir, indicando cuántas unidades se modificará en cada eje, así que una confusión muy recurrente se da al momento de rotar. Por ejemplo, si se tiene un rostro y se desea que gire 45 grados a la derecha es muy común que los estudiantes no sepan cuál es el eje de rotación. La propuesta, entonces, es imaginar que el modelo es un pollo rostizado que está atravesado por una varilla; la dirección en la que se inserte la varilla es el eje sobre el que rotará. Esta varilla puede estar insertada según la orientación del pollo (eje local) o según la orientación del espacio (eje global).
- Analogía entre manipulación del objeto (mover, rotar, escalar) y la manipulación de la escena (mover, rotar, acercar/alejar).

4.9 Vistas

Idea ancla

Planos para diseñar automóviles, para la comprensión de su uso. Cada parte del plano muestra diferentes elementos, incluso el mismo elemento, pero desde diferente perspectiva.

4.10 Primitivas Idea ancla

Técnica de dibujo fácil para niños. Existen diversas maneras de dibujar fácilmente animales que prácticamente cualquier niño aprende. Por ejemplo, dibujar un oso a partir de dos círculos colocados a manera del número ocho. Esas figuras de origen son el análogo de las primitivas, es decir, formas simples a partir de las cuales pueden crearse otras más complejas.

4.11 Extrusión

Idea ancla

No se identifica una idea ancla para explicar la extrusión, ya que es un concepto exclusivo del ámbito de modelado 3D.

4.12 Menús

Idea ancla

Pestañas de Microsoft Word para comprender la lógica de uso de los menús. Es común que se busque una opción dentro de Word haciendo clic en las pestañas, de una por una, hasta encontrar el elemento deseado. Esto puede evitarse comprendiendo la categorización de las herramientas. Si lo que se desea es, por ejemplo, modificar los márgenes del documento, no tiene sentido utilizar las pestañas de 'Insertar' ni de 'Referencias'. Lo mismo aplica a Maya 2022, si lo que se desea es modificar la forma de visualizar el modelo hay un menú exclusivo para ello que se llama Mesh Display. El reto es analizar y comprender qué ofrece cada menú.

4.13 Consideraciones generales

Idea ancla

La forma de presentar los contenidos procura responder también a los principios del aprendizaje significativo, pues cada uno da sustento al que sigue para facilitar su comprensión. No debería hablarse de topología, por ejemplo, sin haberse asegurado de que el estudiante comprende perfectamente los conceptos de polígonos, malla, vértices, bordes y caras.

No se espera que todos los conceptos sean explicados de manera teórica, sino como parte de un flujo de trabajo que implique la práctica, por ello, la excepción al orden son las herramientas propias de Maya 2022, con el fin de que el estudiante pueda aplicar en la práctica los conocimientos teóricos aprendidos.

Conclusiones

Al inicio del presente artículo se planteó una pregunta relativa a identificar cuáles son los conocimientos básicos indispensables para realizar modelado 3D, así como la manera más conveniente de afianzar su aprendizaje. En primer término, se consideró que es indispensable dominar los conceptos cuyo desconocimiento puede provocar errores de difícil corrección. Por una parte, están los conceptos teóricos, que incluyen el polígono, la malla y la topología, entre otros; por otra, el uso de herramientas básicas de modelado, en este caso, de Maya 2022. En el segundo apartado se consideró que la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel es la que ofrece las propuestas idóneas para esta tarea.

Originalmente se pensó que los tutoriales y videos relativos a este tema, disponibles en internet, aportarían más ideas de aprendizaje significativo. Sin embargo, se observó que la mayoría de ellos no abordaba de esta forma los conceptos fundamentales del modelado 3D, sino que incluso había algunos que daban por sentados conceptos cuya comprensión se considera esencial, como los tres ejes o la topología; u otros que transmitían ideas imprecisas. Se encontró también que existen algunos conceptos básicos que no requieren una idea ancla, como la extrusión, pues no se identificó una idea previa análoga que sirviera como base.

Si bien pueden haberse pasado por alto conceptos o herramientas de modelado que alguien puede considerar fundamentales, se considera que la utilización de la propuesta realizada en este artículo, basada en la identificación de los conocimientos básicos y la definición de ideas ancla, puede promover el aprendizaje significativo propuesto por David Ausubel en otros ámbitos. Quedan, por lo tanto, dos retos: el primero es la aplicación, por ejemplo, mediante la realización de videotutoriales, de los conceptos aquí enumerados y el segundo es la aplicación de dichos conceptos a otras áreas de la industria 3D, como la texturización, la iluminación o la animación.

-Uentes de Consulta

Ausubel, David. "Meaningful Reception Learning and the Acquisition of Concepts." Analyses of Concept Learning, Elsevier, 1966, pp. 157-75, https://doi.org/10.1016/B978-1-4832-3127-3.50015-8.

---. "Teoría Del Aprendizaje Significativo." Fascículos de CEIF, vol. 1, no. 1-10, 1983, pp. 1-10.

Ausubel, David. Psicología Educativa y La Labor Docente. Accessed 24 Nov. 2021.

"Elementos Conceptuales: Punto, Línea, Plano y Volumen - Eniun." Eniun, 2022, https://www.eniun.com/elementos-conceptuales-punto-linea-plano-volumen/.

Gallardo, Yoney. "Cursode Maya Completo." Youtube, 24 Mar. 2020. https://www.youtube.com/watch?v=2GDVvo2P nQ.

"Glosario." Adobe, 23 June 2021, https://helpx.adobe.com/mx/substance-3d-stager/using/glossary.html.

"Hacer Más: Cómo Identificar Topología En Animación 3D - 2022." Go Travels, Jan. 2022, https://esp.go-travels.com/33693-topology-in-3d-animation-2181-9186972.

Kubika. "Introducción Básica a Mapas UV: Prepara Tus Modelos 3D Para Texturizar (UV Maps)." Youtube, 4 Aug. 2020, https://www.youtube.com/watch?v=Ph9uM7I37_g.

Kubika: 3D y Tecnología (a). "Tutorial 3D En Autodesk Maya Principiantes Aprende Desde Cero: Parte 1." Youtube, 17 May 2020, https://www.youtube.com/watch?v=hBdL63GSKuY.

---(b). "Tutorial 3D En Autodesk Maya Principiantes Aprende Desde Cero: Parte 2." Youtube, 17 May 2020, https://www.youtube.com/watch?v=NBksuZvq2g4.

Lewis, Irene. "What Are Polygons in 3D Modeling: 5 Simple Facts for Furniture Makers." CGFURNITURE, 2021, https://cgifurniture.com/what-are-polygons-in-3d-modeling/.

Mejías, Patxi. "Curso de Maya 3D En Español: #06 Extrusión." Youtube, 24 Apr. 2017, https://www.youtube.com/watch?v=o JqeAvn7 k.

Minnaard, C. y otros. Innovación En La Enseñanza de La Ingeniería: La Topología Como Soporte Matemático a La Impresión 3D. http://laccei.org/LACCEI2020-VirtualEdition/work_in_progress/WP115.pdf. Accessed 30 Nov. 2021.

Moreira, Marco Antonio. ¿Al Final, Qué Es Aprendizaje Significativo? 2012, http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/10652.

Mugica Rodríguez, Ricardo Alfonso. El Mundo Del 3D. June 2019.

Real Academia Española (a). "Geometría." Diccionario de La Lengua Española, 2021, https://dle.rae.es/geometr%C3%ADa.

---(b). "Polígono, Polígona." Diccionario de La Lengua Española, 2021, https://dle.rae.es/pol%C3%ADgono.

Royal Skies. "High VS Mid VS Low Poly Modeling (Which One Is for You?!)." Youtube, 20 Nov. 2020, https://www.youtube.com/watch?v=-udAYOcF320.

Fuentes de Consulta

Sánchez Bermejo, Pedro Juan. Modelado 3D Correcto. Accessed 1 Mar. 2022.

The Art of Maya: An Introduction to 3D Computer Graphics. Autodesk, Inc, 2007.

Tutoriales Kames. "Conceptos Básicos de Modelado En Maya: Parte 1." Youtube, 2 June 2020, https://www.youtube.com/watch?v=R9qxyucG2zE.

Daniel Rangel García

Formación académica: licenciado en Bibliotecología por la Universidad Nacional Autónoma de México, con estudios de maestría en Comunicación con Medios Virtuales, por ICONOS, Instituto de Investigación en Comunicación y Cultura.

Actividad laboral: capacitador de Elsevier para México y América Latina en el uso de los productos Core: ScienceDirect, Scopus y Mendeley.

Correo: dauny19@hotmail.com





Entretejidos. Revista de Transdisciplina y Cultura Digital

DERECHOS DE AUTOR Y DERECHOS CONEXOS, año 9, volumen 1, No. 17, Abril 2022 - Agosto 2022, es una publicación electrónica semestral editada por ICONOS, Instituto de Investigación en Comunicación y Cultura, S.C. con dirección en Av. Chapultepec No. 57, segundo piso, colonia Centro, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06040 en la Ciudad de México Tel. (55) 57094370, www. iconos.edu.mx, entretejidos@staff.iconos.edu.mx. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Se permite la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes, siempre y cuando se den crédito a los autores y se licencien sus nuevas creaciones bajo condiciones idénticas y que siempre sean no comerciales. El objetivo de esta publicación es exponer los hallazgos y las perspectivas de toda la comunidad afín al espíritu y temática de esta publicación electrónica digital, orientada a difundir aportaciones de investigaciones relacionadas con la epistemología del pensamiento complejo y que reflexionen entorno a la cultura, así como con las producciones del ámbito de las tecnologías digitales, desde diferentes campos de estudio y a través de artículos originales, artículos de divulgación, revisiones críticas, estudios de casos, trabajos históricos, actualizaciones, reseñas y críticas.

Aparición:

Abril 2022 - Agosto 2022 Año: 9 Volumen: 1 Número: 17-2022

ISSN: 2395-8154

Comité Editorial

Dra. Julieta Haidar (ENAH)
Dr. Julio César Schara (UAQ)
Dra. Teresa Carbó (CIESAS)
Dr. Diego Lizarazo (UAM-Xochimilco)
Dr. Félix Beltrán (UAM- Azcapotzalco)
Dr. Ignacio Aceves (UAM- Azcapotzalco)
Dra. Graciela Sánchez (UACM)
Dra. Graciela Martínez (UACM)
Mtra. Rebeca Leonor Aguilar (EDINBA)
Dra. Flor de Líz Pérez (UJAT)
Dra. Bárbara Gamiño Alvarado (UG)
Dr. Alfonso Pérez Sánchez (UG)

Comité Editorial Internacional

Dra. Maria Papenfuss (Universidad de Leipzig)

Equipo Editorial

Editor en jefe: Dr. J. Rafael Mauleón.
Editora de programación: Mtra. Roselena Vargas.
Diseño editorial: Dr. N. Tiberio Zepeda.
Revisión editorial y entrevistas: Dra. Adriana Barragán.
Diseño Web, de audios y audiovisuales: ICONOS Diseño.
Redes sociales: Lic. Laura Alinne Rivero.
Corrección de estilo: Lic. Alexandra Martínez.
Traducción: Mtra. Maria Papenfuss.

Traducción a lenguas mexicanas: Universidad Intercultural del Estado de México.

Relaciones públicas:

Firma vocal: Lic. Sofía Navarro

Mtro. Francisco Mitre.







Objetivo: publicación electrónica digital, orientada a difundir aportaciones notables de investigaciones relacionadas con la epistemología del pensamiento complejo y que reflexionen entorno a la cultura y las nuevas tecnologías, desde diferentes campos de estudio y a través de artículos originales, revisiones críticas, estudios de casos, trabajos históricos, actualizaciones y reseñas o críticas.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Se permite la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes, siempre y cuando se den crédito a los autores y se licencien sus nuevas creaciones bajo condiciones idénticas y que siempre sean no comerciales.

Reconocimiento-NoComercial-Compartirlgual CC BY-NC-SA

