



**Ciencia Latina**  
Internacional

---

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), noviembre-diciembre 2024,  
Volumen 8, Número 6.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i6](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6)

**DIVULGACIÓN DE LAS MATEMÁTICAS EN  
PLATAFORMAS 2D-3D PARA EL APRENDIZAJE  
SIGNIFICATIVO DE GEOMETRÍA ANALÍTICA**

**DISSEMINATION OF MATHEMATICS IN 2D-3D  
PLATFORMS FOR THE MEANINGFUL LEARNING OF  
ANALYTICAL GEOMETRY**

**Miguel Angel Martínez Martínez**  
Universidad Autónoma de Nuevo León, México

DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rem.v8i6.15434](https://doi.org/10.37811/cl_rem.v8i6.15434)

## Divulgación de las Matemáticas en Plataformas 2D-3D para el Aprendizaje Significativo de Geometría Analítica

Miguel Angel Martínez Martínez<sup>1</sup>

[miguel.martinezmrt@uanl.edu.mx](mailto:miguel.martinezmrt@uanl.edu.mx)

<https://orcid.org/0009-0003-5894-9665>

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas  
Universidad Autónoma de Nuevo León  
México

### RESUMEN

Las matemáticas, son una disciplina abstracta en la cual se deben de buscar alternativas pedagógicas que puedan permear en los alumnos de la tercera década del siglo XXI buscan tener información rápida y precisa, sin largos temas introductorios o explicaciones que no encajen en la forma de como percibir datos, y eso deberá incluir al material didáctico para ser innovador, debe de fluir de manera rápida y precisa, para ellos, si en los primeros minutos no son atraídos por algún tema en particular, no lo consideran importante. Los video juegos que en algún momento se consideraron como un distractor, ahora serán útiles como un modelo de ejemplo, donde al generar entidades 3D trabajan exclusivamente con leyes matemáticas precisas, y despertar la pregunta: “cómo funciona todo esto?!” (C. Sagan, 1980-1981), y así explorar para la realización de dinámicas, ponencias, materiales didácticos. La manera en que las plataformas exponen de manera dinámica y en tiempo real abre la oportunidad para la exposición y debate de leyes matemáticas, y el maestro podrá exponer en función de cómo reaccionen los alumnos (Vigostky, I. 1981), combatiendo el bajo índice de atención, debatiendo la utilidad a largo plazo, que es el principal motivo por el cual pierden el interés en diversas carreras profesionales.

**Palabras clave:** innovación educativa, enseñanza de las matemáticas, enseñanza de la geometría, educación superior, estrategias de enseñanza-aprendizaje

---

<sup>1</sup> Autor principal

Correspondencia: [miguel.martinezmrt@uanl.edu.mx](mailto:miguel.martinezmrt@uanl.edu.mx)

# Dissemination of mathematics in 2D-3D platforms for the Meaningful Learning of Analytical Geometry

## ABSTRACT

Mathematics is an abstract discipline in which pedagogical alternatives must be sought that can permeate the students of the third decade of the 21st century who seek to have quick and precise information, without long introductory topics or explanations that do not fit the way in which they perceive data, and that must include the teaching material to be innovative, it must flow quickly and accurately, for them, if in the first minutes they are not attracted by a particular topic, they do not consider it important. Video games that were once considered a distraction, will now be useful as an example model, where when generating 3D entities they work exclusively with precise mathematical laws, and raise the question: “how does all this work?!” (C. Sagan, 1980-1981), and thus explore for the realization of dynamics, presentations, didactic materials. The way in which the platforms present dynamically and in real time opens the opportunity for the presentation and debate of mathematical laws, and the teacher will be able to present based on how the students react (Vigostky, I. 1981), combating the low rate of attention, debating long-term usefulness, which is the main reason why they lose interest in various professional careers.

**Keywords:** educational innovation, mathematics teaching, geometry teaching, higher education, teaching-learning strategies

*Artículo recibido 23 octubre 2024*

*Aceptado para publicación: 26 noviembre 2024*



## INTRODUCCIÓN

Ante la demanda institucional de desarrollar Competencias del perfil de egreso del Nivel Medio y Superior de la UANL y la confrontación del bajo índice de aprobación en las unidades aprendizaje de matemáticas y particularmente Geometría Analítica, que se imparte en el primer semestre del tronco común de la FCFM UANL, se plantean estrategias metodológicas y recursos didácticos para promover la importancia de los conceptos matemáticos – geométricos a través del manejo de plataformas digitales (UNESCO, 2013) y como consecuencia evaluar alternativas para potenciar su rendimiento. Ofreciendo oportunidades semióticas de los conceptos matemáticos a nivel propedéutico universitario y levantar la curva de interés en el estudiantado innovando en la enseñanza del aprendizaje de lo Conceptual, lo Procedimental y lo Actitudinal en el desarrollo de capacidades geométricas.

El alumno está altamente influenciado por el dominio de la tecnología y ni se diga de las redes sociales, lo cual, aunque él pueda decir que está interesado en aprender algún tema científico, difícilmente podrá desprenderse de toda la temática de redes sociales que le pueda influir al momento de sus estudios formales.

De ahí la innovación a nivel pedagógico (Johnson, L. A. 2013), donde siempre será aplaudido el que un maestro busque alternativas de no solo para no transmitir la información, también que busque asegurarse de que ésta sea recibida y analizada por los alumnos. Desde una cartulina, dibujos a mano alzada en el pizarrón (Duval, R. 1998), diapositivas y algunos intentos de graficas que se acerquen al tema en cuestión.

Eso, hoy en día nos damos cuenta que ya no es suficiente, y no por criticar el trabajo del maestro o ponente, es por la dinámica de hoy en día en la sociedad, una dinámica en tiempo real y de los temas que estén en boga en la actualidad, realismo en la forma de presentar, los recursos que se use, pero, sobre todo, demostrar que lo que se el alumno esté recibiendo se atractivo en las primeras palabras de la conversación, y las matemáticas y todas sus disciplinas se deben considerar que sean parte de esta mecánica tan fluida. El uso de las matemáticas al menos de manera básica tiene aplicaciones muy útiles en el día a día, tales como el realismo en sus plataformas digitales y de juegos, algo en lo que los maestros y ponentes de ciencias exactas pueden tomar como punto de partida en la exposición de las mismas materias, pero con un enfoque más actualizado.



Y esto último es de suma importancia para mantener la curva de atención en un período más prolongado en una sociedad donde los intereses sociales cambian radicalmente. (Bauman, 1999).

### **Planteamiento del Problema**

Una de las principales situaciones a las cuales se enfrenta el alumno en su primer semestre, es la creencia constante de que tiene la capacidad suficiente de afrontar la Geometría como una unidad de aprendizaje que dominan a nivel conceptual. Y por consiguiente el maestro enfrenta la problemática de poder avanzar un temario, cuando se dificulta la simple definición de cada tema y, en consecuencia, buscan como refugio solo repetir ejercicios sin comprender, el maestro busca expresar términos que lo ayuden a relacionar en ejercicio con la vida cotidiana, pero en la gran mayoría de los casos se fracasa debido a la llamada “curva de atención”, la cual es inversamente proporcional al tiempo, por tal hecho, el alumno solo quiere repetir ejercicios y espera seguir así hasta concluir el curso. Y a partir de todo lo anterior, la curva de aprendizaje también disminuirá.

La geometría analítica no tiene que tener forzosamente un apoyo gráfico para poder ser entendida, pero tampoco se niega al aporte semiótico que ha tenido durante el trascurso de los años, décadas, siglos y hasta la actualidad, donde llegamos a una tecnología que ya no solo son dibujos a mano alzada, también ofrecen un horizonte de oportunidades a nivel virtual. La pregunta: ¿cómo usarlo!?

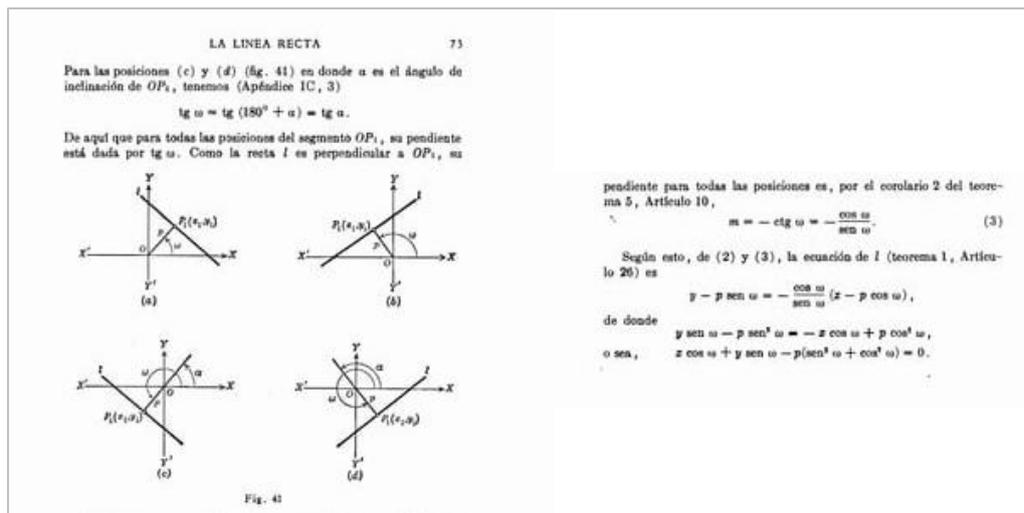
### **Marco Teórico**

Desarrollar un objetivo de aprendizaje en el estudiante, basado en el entendimiento y comprensión de cada uno de los conceptos teóricos a partir de la aplicación de los mismos en plataformas 3D, plataformas que todo joven estudiante se siente interesado en al menos conocer.

El alumnado toma una carrera profesional con la creencia que aprenderá lo que quiere, ignorando lo que necesita, y prefiere no seguir una realidad que considera complicada. Mas, sin embargo, plantear los conceptos teóricos apoyados no con la clásica imagen o gráfica geométrica o matemática, más bien con ejemplos reales que se aplican en la vida, y que mejor que lo que el mundo de un joven estudiante puede entender: plataformas digitales.



Figura 1



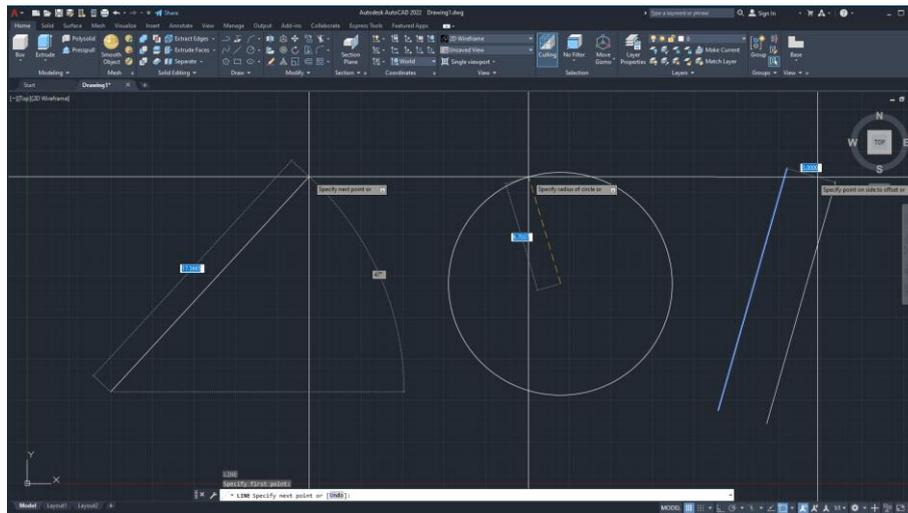
Ejemplo de conceptos básicos del libro de Geometría Analítica de Lehmann, explicando diversos conceptos en los cuales tradicionalmente el maestro toma de referencia y sugiere tomen nota para estudio posterior extra aula.

Hay que recordar que lo que se busca combatir es la apatía del alumno a diversos factores: el tema principalmente, tomar apuntes, abrir un libro que siente que no entenderá y no entiende el por qué necesita estudiarlo, busca en redes como hacer ejercicios, pero no aprende (solo copia), entre muchos otros factores que mencionan los mismos alumnos. Ni lo libros ni las técnicas de cada maestro son el objetivo, al contrario, se busca enriquecer el abanico de opciones. “Pensamientos sin contenidos son vacíos, intuiciones sin conceptos son ciegas (E. Kant, 1781)”

El proceso cognitivo en el que cual inciden las plataformas se basa en el enlace entre lo previo y lo nuevo (etapa diagnóstica), donde se demostrará que a partir de la teoría (matemática) se llegará a comprender conceptos de plataformas, plataformas que no serán nuevas, pero si la forma de cómo se perciben sus herramientas.

Ahora, en la cognición humana existen dos elementos (E. Kant, 1781): sensible e intelectual, y en este caso nos enfocaremos más en el intelectual, que trata de ir construyendo un concepto a partir de cómo vemos un objeto (en este caso una plataforma 3D).

**Figura 2.**



Ejemplo de conceptos básicos, pero en este caso en la plataforma AutoCAD, de izquierda a derecha: concepto de recta, circunferencia y paralelismo, de los cuales habría infinidad de ejemplos con los cuales interactuar y que se pueden adaptar en función de la mecánica de clase de cada maestro.

El alumno universitario esta consiente de la cantidad de información que tiene a su disposición, pero una de las mayores dificultades que presenta es saber cómo usarla y en qué orden tomarla. El modelo de enseñanza a seguir es la directa, bajo un procedimiento en el cual aprenda a relacionar la información que tenga presente con el reto a superar. Establecer patrones (en este caso geométricos) con la información previa que ya haya cursado, y entonces aplicarlo de manera cognitiva. En este punto el alumno no tendrá acceso a nueva información, aprenderá a usar la que ya tiene a su disposición.

La representación de teoremas, postulados, corolarios en la vida cotidiana no es algo que los alumnos interpreten de una manera a priori, solo conocen el funcionamiento de cada una de las cosas por la experiencia que tengan sobre ellas. Es decir, “causa y efecto” pero difícilmente se pondrán a trabajar en todos y cada uno de los procesos que se llevan a cabo para lograr ese “efecto”. Conocen la acción, pero no el contexto de la misma, conocen el fenómeno, mas no el nóumeno (E. Kant, 1781) lo cual crea un área de oportunidad para vincular las actividades cotidianas del alumnado con una experiencia de aprendizaje.

La descripción de un modelo matemático o geométrico en la vida real, y dicho sea de paso esta ya planteado en las plataformas de video juegos, es una señal donde el alumno entenderá (al menos) que las matemáticas están detrás de todo el proceso de la creación de modelos 3D, el cual dará pie a la

estética (E. Kant, 1781) de un procesamiento lógico, el cual busca como objetivo la construcción del objeto, y no que el proceso moldee el análisis crítico de cada alumno. entonces orillando al alumno a describir de manera algorítmica el proceso de una acción en particular, paso a paso, establecer la necesidad de pensar en cada una de las etapas (E. Kant, 1781). Estos a su vez, establecer la relación del concepto matemático geométrico y así lograr llegar a sus bases teóricas. Donde el “esquematismo”, donde aplicaremos los conceptos del entendimiento a las intuiciones de la sensibilidad, el alumno poco a poco cree un concepto a priori de cada concepto geométrico y matemático.

Una alternativa de medir el progreso del alumno a partir de la perspectiva del maestro es la teoría de van Hiele que describe el proceso de crecimiento cognitivo de los estudiantes al aprender geometría (Pierre van Hiele, 1986). A partir del razonamiento o pensamiento de los estudiantes, las cuales van desde el razonamiento intuitivo, formal y/o abstracto, y, por otra parte, la teoría, donde describe las características de cada uno de estos niveles. Un segundo componente es una descripción de las características de cada fase o etapa del proceso de instrucción que puede ayudar a los estudiantes a alcanzar un nivel de pensamiento o razonamiento superior al que poseen en un momento dado (Guillén-Soler, 2004). Para el avance entre niveles, el profesor debe crear un escenario favorable para que los estudiantes (demostración con temas actuales) para alcanzar un nivel mayor de comprensión mediante una elección adecuada de problemas (Posner, 2004), es decir tareas que represente un reto intelectual más que dificultades procedimentales o de cálculo (van Hiele, 1999). Van Hiele agrega que los niveles de pensamiento geométrico son progresivos y jerarquizados, esto significa que no se puede alcanzar un nivel si no se ha completado el nivel previo (Fuys, Geddes y Tischler, 1988). Completar un determinado nivel significa ser capaz de desarrollar los procesos de razonamiento que caracterizan a éste nivel. Por su parte, el aprendizaje de la geometría requiere de transitar por cada uno de los niveles en el orden establecido (Gutiérrez y Jaime, 1998) mediante la construcción de relaciones o conexiones significativas entre un nuevo conocimiento y los conocimientos previos que posee un estudiante. Los profesores consideran que los estudiantes ya poseen ciertos conocimientos previos y un nivel de razonamiento que les permitirán entender nuevos conceptos; sin embargo, la realidad es que el nivel de pensamiento geométrico en el que se encuentran los estudiantes, generalmente es inferior al supuesto (Usiskin, 1982). Estas plataformas 3D serían un apoyo para hacer un diagnóstico y hacer ajustes en la



metodología de exposición de la temática. Ahora, la teoría de van Hiele se enfoca a proporcionar elementos para apoyar la actividad docente. Es decir, sugerencias para diseñar escenarios que favorecen el desarrollo de entendimiento de las ideas geométricas, resaltando la importancia del lenguaje como medio para avanzar entre los diferentes niveles.

El desarrollo de co-instrucciones ayuda a al desarrollo de procesos cognitivos donde poco a poco convergerán con todas y cada una de las definiciones, teoremas, corolarios y postulados, obviamente bajo la tutela del profesor.

## **METODOLOGIA**

Éste proyecto se llevó a cabo en función de las unidades de aprendizaje de Modelado Arquitectónico, Modelado Orgánico, las cuales son prácticas, pero con amplia influencia de la unidad de aprendizaje de Geometría Analítica. Estudiante promedio, aunque en una gran mayoría (cerca de un 70%) no contemplan que deben de tener conocimientos básicos de geometría. La edad promedio oscila entre los 19-20 años de edad, y mayoritariamente masculino (80%), un 5% de ellos es foráneo, por lo cual está más concentrado en cómo terminará sus actividades comunes diarias que en la clase en sí. El promedio de participación fue de unos 200 alumnos.

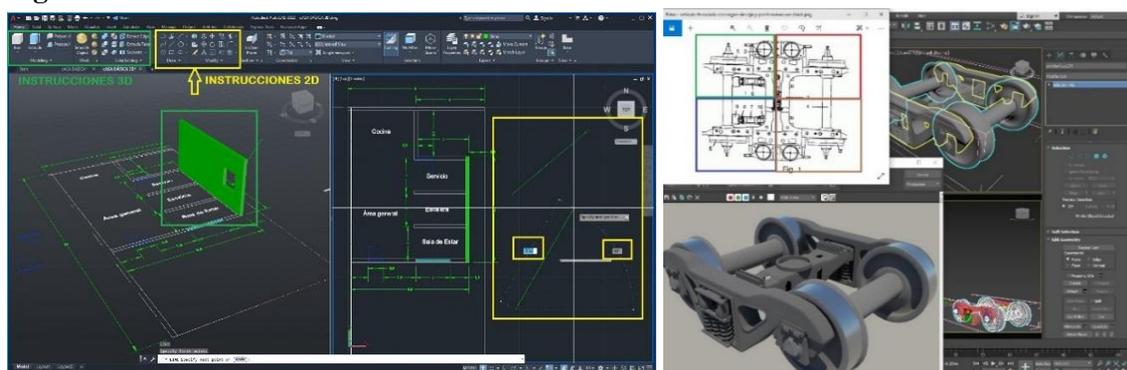
En una entrevista a Francisco Mora publicada en el diario El País (Tomé, C. 2018), en la que declara: “nos estamos dando cuenta, por ejemplo, de que la atención no puede mantenerse durante 50 minutos, por eso hay que romper con el formato actual de las clases. Más vale asistir a 50 clases de 10 minutos que a 10 clases de 50 minutos”. La parte importante es está condicionado a los primeros 5 minutos donde el alumno se sienta interesado (independientemente de la prioridad que le dé el alumno), donde el maestro deberá mostrar la importancia de la temática o de lo contrario el alumno estará influenciado por una infinidad de distractores. Y puesto que esos formatos no se van a modificar de forma inminente, los profesores deben romper cada 15 minutos con un elemento como: una anécdota sobre un investigador, una pregunta, un vídeo que plantee un tema distinto que “rompa” la indiferencia del alumno al maestro y la clase.

En otro ejemplo, del blog Escuela con cerebro (Guillén, 2012) encontramos esto: “existen ciclos clave de nuestro cerebro que oscilan entre 90 y 110 minutos y nos permiten mantener la atención.



Diversos estudios demuestran que la atención sostenida sólo puede mantenerse durante cortos períodos de tiempo que no superan los 15 minutos. Aparece el factor temporal como una variable decisiva en el aprendizaje y es que, además, a nivel neuronal, se requiere tiempo para fortalecer las sinapsis y no tener que responder a otros estímulos generados. Como el aprendizaje de nuevos conceptos o destrezas requiere un tiempo de procesamiento y asimilación, los docentes deberíamos organizar nuestros contenidos en bloques que no superaran los 20 minutos. Después de cada bloque, para facilitar el aprendizaje y optimizar los ciclos de atención, deberíamos invertir unos minutos en reflexionar sobre lo explicado o en descansar.” Dicho esto, de manera introductoria, y como un referente de lo que se busca desarrollar y donde se enfatizó la variable “tiempo”, ahora el enfoque está dirigido más que a la temática, a la “forma de abordar la temática (E. Kant, 1781)”. Una de las motivaciones más grandes para los jóvenes es hablar de las gráficas 3D (Posner, 2004), la forma en que se hacen las películas, los video juegos, comerciales y muchas otras cosas más que involucran la multimedia. Entonces las temáticas no estarán entonadas por los conceptos geométricos – matemáticos en primera instancia. Estará enfocado en la metodología de cómo lo trabajan (Godino, J. & Batanero, C. 1994), lo cual se entiende a priori que es matemática pura. El joven estudiante, sin saberlo estará poco a poco involucrándose en la teoría y resolución de alternativas (Duval, R., 2004)., ¿cómo? Presentando como situación problema de la vida cotidiana cada una de las teorías aplicadas de la matemática y geometría.

**Figura 3**

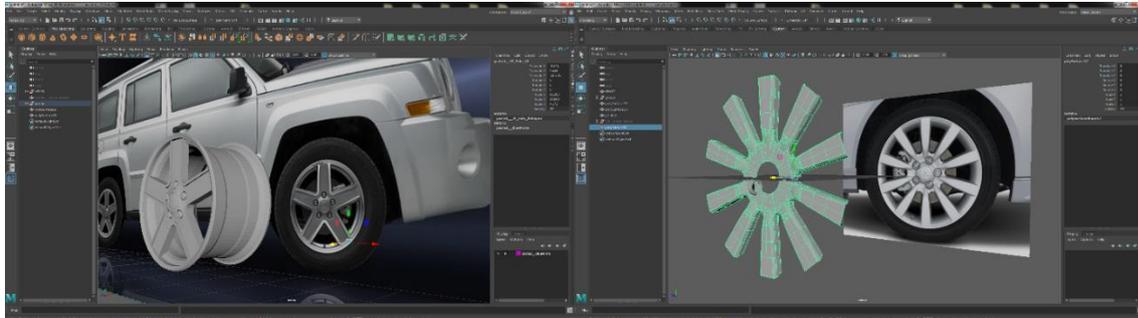


Ejemplo de plataforma 2D y 3D (AutoCAD 2022), en el cual, para la creación de una línea recta se piden datos básicos de geometría (recuadro amarillo derecha), y para la creación de un volumen (pared en verde) se utilizan conceptos básicos como “eje libre”. En la derecha (juego de rodamiento) los conceptos de simetría en sistemas coordenados y superficies de revolución, el cual implica desarrollo

de sistema cognitivo a partir de conceptos semióticos. Y así, lograr llegar a definiciones formales necesarias en la matemática aplicada y abstracta. Describiendo la importancia de la ubicación espacial.

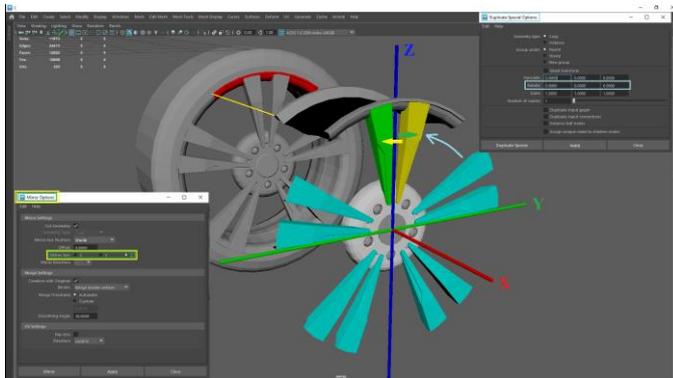
Plataforma: 3DMAX 2023.

**Figura 4**



Desarrollo de rines a partir de conceptos de trigonometría básica y la necesidad de entender la temática de radianes. En la izquierda es relativamente simple ya que las divisiones expresan números racionales. En el caso de la derecha, tenemos numero primos, los cuales es implica números irracionales en la división de las partes. Plataforma: Maya 2023.

**Figura 5**



Ejemplo de procesos geométricos mostrado como herramientas de la plataforma 3D. Plataforma: Autodesk MAYA 2023.

Dentro de la Fig. 4. Podemos ver más de un concepto geométrico aplicado en las plataformas 3D. Conceptos que en primera instancia solo verán las causas y efectos (causalidad) de cada herramienta, aprenderán a establecer patrones para lograr objetivos (en este caso un rin automotriz). Analicemos una a una:

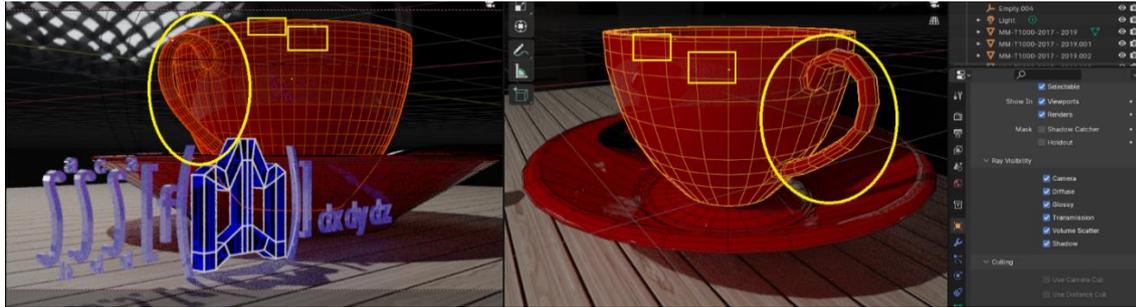
- El anillo del rin (rojo al fondo), representa una sección cuya abertura está determinada por la cantidad de brazos del rin. Lo que nos llena a intuir el ángulo que hay entre cada uno de ellos. Y se puede explicar por el concepto de superficies de revolución.
- Los brazos del rin (verde y amarillo, y representan la generatriz), se intuye que tienen el mismo ángulo (aunque no cubran por completo al recorrido completo del ángulo (es solo un brazo, no es como el anillo). Esto nos ayuda a explicar el concepto de “lugar geométrico”.
- Otro concepto evidente que pueden aprender (brazo verde y amarillo) los estudiantes es el de “simetría al eje” (en este caso al eje Z), y, dicho sea de paso, también exponer donde es simétrico y donde no, lo cual es muy importante para simplificar y optimizar tiempos de producción.
- Otro concepto que aprenderán a intuir es que no siempre se empezará desde un eje cartesiano (en este caso el eje +Z), si se desarrollan los birlos del rin, como se establecería la posición y por consiguiente su desplazamiento. El concepto que deberán intuir para después aprender más formalmente sería el de “ubicación espacial”.

**Figura 6**



El desarrollo de herramientas para optimizar procesos de modelado 3D. En este caso se toma  $\frac{1}{2}$  de la distancia y se convierte en radio (centro abajo). Y para lograr eso es necesario subdividir el plano para delimitar el punto medio del plano original y del arco. Plataforma: Autodesk MAYA 2023. Esta herramienta basada en puros conceptos geométricos y que son muy similares a los ejercicios de los libros de geometría, la única diferencia es que en este caso está íntegramente aplicado a conceptos reales, y lo más importante, a temas de interés en el alumnado de estas generaciones (graficas 3D). Las condicionantes como todo concepto en la matemática (teorema, corolario, definición, postulado), tienen la misma influencia en las plataformas, una influencia que dará el pretexto para exponer todos y cada uno de los conceptos teóricos de la geometría analítica y lo que esté involucrado (plana, álgebra, incluso física). Plataforma: BLENDER 4.0

**Figura 7**



Concepto de series numéricas, (patrón de reproducción geométrica) el cual aplicado a las plataformas ayudan a refinar la forma del objeto, lo cual tiene serias consecuencias si no se entiende el proceso.

Plataforma: BLENDER 4.0

Al alumno se le expondrá cada situación como un caso ordinario de la vida real, no como un conjunto de teoremas, corolarios, postulados y reglas que lo único que harán es frustrar al alumno. De manera paralela se presentará la teoría, pero haciéndolos creer que es una manera secundaria (pero necesaria) de entender la situación (García Aretio, Lorenzo 2016).

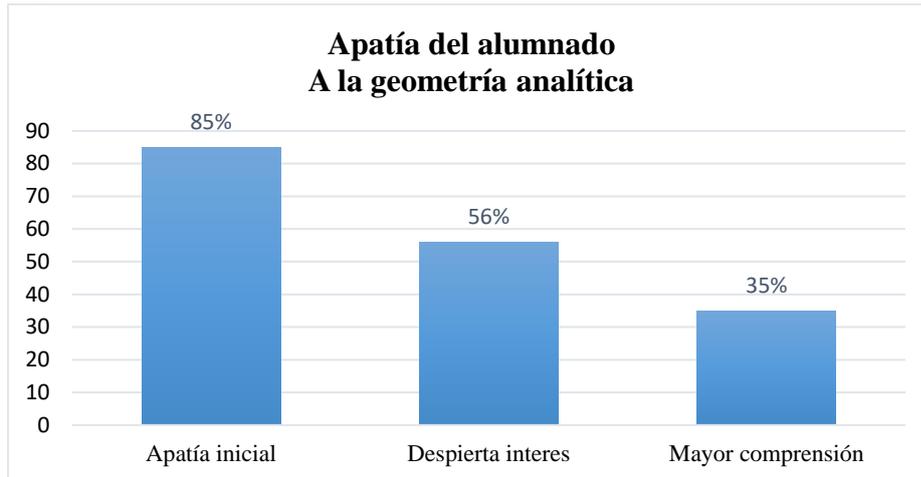
## **RESULTADOS OBTENIDOS**

Cada actividad ofreció despertar curiosidad e intriga, y, por tanto, interés de conocer el software y sus usos donde se despliegue la teoría propia del tema clase. Obviamente, estará en función de cómo visualiza el maestro cada una de las herramientas (Cook, T.D. y Reichardt, CH.S. 2000), pero eso da un mayor horizonte de posibilidades tanto al maestro como al alumno de que no es un sistema “duro” o “cuadrado” como tradicionalmente llaman a las materias teóricas.

El alumno visualiza las actividades o acciones en las cuales se involucran con las matemáticas (particularmente conceptos geométricos). Área de oportunidad: “como converger intuiciones y conceptos geométricos aplicados?” Lo cual estará en función de la técnica muy particular de cada maestro.

El alumno comienza a tener interés o al menos empieza a tener conciencia de la aplicación de los conceptos geométricos matemáticos y que puedan decidir con mayor uso de conciencia el rumbo de una carrera profesional.

**Figura 8**



Resultados sobre el desarrollo de lo actitudinal, en el desarrollo de las competencias geométricas en estudiantes de Modelado Arquitectónico 3D de la carrera de LMAD, FCFM, UANL.

Uno de los cambios más impactantes después de esta dinámica es el cambio donde la cantidad de alumnos que interactúa y/o pone atención comienza a incrementarse de manera radical, y por consecuencia, la probabilidad de mejorar el porcentaje aprobatorio también puede mejorar.

## **CONCLUSIONES**

Retomar el proceso de estimulación de la intuición en el alumno, y así poder interactuar en clase respecto a los conceptos es de suma importancia, ya que es el fertilizante de una clase interactiva y, por tanto, poder alterar la curva de atención estaba a la baja, debido a la proliferación de videos en dispositivos digitales, donde antes de la pandemia ya daba aviso de su llegada, y detonó en ese período y los efectos de las clases en línea y uso de dispositivos en clase fueron erosionando la interacción Maestro – Alumno. Ahora, una alternativa que (al menos en este pequeño experimento) ayudó a levantar la curva de atención y demuestra que, si se cambia no la temática o política de cada institución, más bien la metodología, construcción o análisis de cada tema o concepto, se pueden tener resultados favorables. Y una de muchas alternativas es usar temas de interés actual en el estudiantado promedio de los primeros niveles de universidad. Temas donde los jóvenes sientan que están aprendiendo temas necesarios para satisfacer las necesidades evolutivas de los temas que más les interesan a ellos, y despertar el interés de entender los conceptos más básicos que los componen.

El alumnado presta mayor interés en la teoría, aunque sea de manera indirecta, busca saber el comportamiento de la herramienta y sus alternativas, donde indirectamente está preguntando por conceptos matemáticos y geométricos aplicados. Ahí es donde el maestro tiene la oportunidad de enfocarlos de manera formal a la ciencia teórica, lo práctico ya lo vio, ahora es momento de su análisis. Se logra describir de manera práctica las aplicaciones de la matemática y geometría analítica, “justificando”, porque hay que decirlo, en estas generaciones hay que buscar justificar la necesidad del estudio teórico de la ciencia, ya que después de platicar con los alumnos o potenciales alumnos: “no muestran interés por la teoría porque no visualizan su aplicación y no alcanzan a relacionarla con la necesidad directa en el campo laboral”. Entonces, podemos concluir que si es necesario (y hasta cierto punto urgente) ajustar las técnicas de enseñanza para encaminar el aprendizaje. Es decir, hay una “brecha amplia” entre “enseñanza..... Y aprendizaje”, e independientemente del sistema educativo, en la hora clase hay que buscar como “cerrar esa brecha”. Y como dije anteriormente, no es responsabilidad del maestro, catedrático, institución o sistema político, es más bien una consecuencia de la versatilidad con la que se mueve el mundo social y laboral, y cuya exigencia para sobrevivir a las nuevas generaciones es de “saber hacer... y lo que no sepas, averígualo rápido”. Difícilmente se podrá mantener el paso como sistema educativo si no se empieza con una alternativa, creando puentes que reconozcan la brecha, pero no detenga la enseñanza para llegar al aprendizaje.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bauman, Zygmunt (1999). *“Modernidad Líquida”*. Fondo de Cultura Económica.

Cook, T.D. y Reichardt, CH.S. (2000). *“Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación educativa”*. Madrid, España: Morata.

David Fuys, Dorothy Geddes y Rosamond Tischler (1988). *“El modelo de Van Hiele sobre el pensamiento geométrico entre los adolescentes”*. Vol. 3, (1988), pp. i+1-196 (197 páginas)

Duval, R., (2004). *“Semiosis y pensamiento humano. Registro semiótico y aprendizajes intelectuales”*.

Traducción Miriam Vega Restrepo. Cali: Universidad del Valle (Original publicado en idioma francés en el 1995).



- Duval, R. (1998). “*Registro de representación semiótica y funcionamiento cognitivo del pensamiento*”. En F. Hitt (Ed.), *Investigaciones en Matemática Educativa II*, Grupo Editorial Iberoamérica: México.
- García Aretio, Lorenzo (2016). “*El juego y otros principios pedagógicos. Supervivencia en la educación a distancia y virtual RIED*”. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, ISSN: 1138-2783. Vol. 19, núm. 2, 2016, pp. 9-23. AIESDM, Organismo Internacional.
- Godino, J. & Batanero, C. (1994). “*Significado institucional y personal de los objetos matemáticos*”. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 3, 325-355.
- Guillén Soler, Gregoria. (2004). “*El modelo de Van Hiele aplicado a la geometría de los sólidos: describir, clasificar, definir y demostrar como componentes de la actividad matemática*”. *Educación Matemática*, vol. 16, núm. 3, diciembre, 2004, pp. 103-125 Grupo Santillana México.
- Hiele, Pierre M. van. (1986) “*Estructura y visión: una teoría de la educación matemática*”. Prensa académica.
- Immanuel Kant (1781). “*Crítica de la razón pura*”. Editorial Purrua.
- Johnson, L. A. (2013). *NMC “Perspectivas Tecnológicas: Educación Superior en América Latina 2013-2018”*. Un Análisis Regional del Informe Horizon del NMC. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Posner, G. (2004). “*Analyzing the Curriculum*”. 3a. edición. Nueva York: McGraw-Hill.
- Sagan, Carl. (1980-1981) “*Cósmos*”. Planeta.
- UNESCO. (2013). “*Directrices de la UNESCO para las políticas de aprendizaje móvil*”. Francia: UNESCO.
- Ángel Gutiérrez Rodríguez, Gregoria Guillén Soler, Adela Jaime Pastor. “*Coordinación entre las asignaturas de matemáticas en el máster de profesorado de educación secundaria*”. *Revista de didáctica de las matemáticas*, ISSN 1133-9853, N°. 59, 2012, págs. 74-82
- Menárguez, AT (2017, 20 de febrero). “*Hay que acabar con el formato de clases de 50 minutos*”. Ediciones EL PAÍS SL
- [https://elpais.com/economia/2017/02/17/actualidad/1487331225\\_284546.html](https://elpais.com/economia/2017/02/17/actualidad/1487331225_284546.html)



- Tomé, C. (2018, 12 de abril). “*La curva de la atención, ¿una leyenda urbana?*”. Cuaderno de Cultura Científica. <https://culturacientifica.com/2018/04/12/la-curva-de-la-atencion-una-leyenda-urbana/>
- Usiskin, Z. (1992). “*Glimpses of ICME-7. For the Learning of Mathematics*”, 12(3), 19–24.  
<http://www.jstor.org/stable/40248055>
- Vigostky, I. (1981) “*Pensamiento y Lenguaje*”. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Vygotsky, L. (2000). “*El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*”. Barcelona: Editorial Crítica. España.

