

Modelando la realidad: La potencia de GeoGebra como puente entre la matemática y las ciencias

Johana Avila, Vanesa Gallardo

Fecha de recepción: 04-12-2025

Fecha de aceptación: 23-12-2025

Resumen	<p>El software GeoGebra constituye una herramienta didáctica que facilita la enseñanza de las matemáticas, y permite visualizar su aplicación en campos como la geología, geofísica, astronomía y física. Su uso favorece la resolución de problemas específicos de estas disciplinas de manera ágil, precisa y dinámica, evitando errores comunes y limitaciones propias del trabajo manual. Esta propuesta busca evidenciar su potencial como mediador entre la matemática y otras áreas del conocimiento, a partir de situaciones reales trabajadas con estudiantes. El objetivo es repensar y enriquecer las prácticas docentes, acercando la matemática a estudiantes de carreras no matemáticas mediante el uso de GeoGebra.</p> <p>Palabras clave: GeoGebra, práctica docente, enseñanza de la matemática, aplicaciones en otras ciencias.</p>
Abstract	<p>GeoGebra software is a teaching tool that facilitates the teaching of mathematics and allows for the visualization of its application in fields such as geology, geophysics, astronomy, and physics. Its use facilitates the agile, precise, and dynamic resolution of specific problems in these disciplines, avoiding common errors and limitations inherent in manual work. This proposal seeks to demonstrate its potential as a mediator between mathematics and other areas of knowledge, based on real-life situations worked with students. The objective is to rethink and enrich teaching practices, bringing mathematics closer to students from non-mathematical fields through the use of GeoGebra.</p> <p>Keywords: GeoGebra, teaching practice, teaching mathematics, applications in other sciences.</p>
Resumo	<p>O software GeoGebra é uma ferramenta didática que facilita o ensino de matemática e permite a visualização de sua aplicação em áreas como geologia, geofísica, astronomia e física. Seu uso facilita a resolução ágil, precisa e dinâmica de problemas específicos dessas disciplinas, evitando erros comuns e limitações inerentes ao trabalho manual. Esta proposta busca demonstrar seu potencial como mediador entre a matemática e outras áreas do conhecimento, a partir de situações reais trabalhadas com alunos. O objetivo é repensar e enriquecer as práticas de ensino, aproximando a matemática de alunos de áreas não matemáticas por meio do uso do GeoGebra.</p> <p>Palavras-chave: GeoGebra, prática de ensino, ensino de matemática, aplicações em outras ciências.</p>

1. Introducción

GeoGebra es una poderosa herramienta que se emplea no sólo para la enseñanza abstracta de las matemáticas, sino que constituye una real visualización de la aplicación de conceptos matemáticos propios de la geometría analítica y del análisis en carreras tales como Licenciaturas en: Geología, Geofísica, Astronomía, Física, entre otras.

La presente propuesta, desde nuestro rol de docentes universitarias de las carreras antes mencionadas, espera mostrar cómo el uso de este software permitió a nuestros estudiantes poder emplear la matemática en la resolución de problemas específicos de sus campos de estudios, de una manera más ágil, precisa y dinámica contrarrestando la pérdida de tiempo, posibles errores y la acotada visualización gráfica, al trabajar manualmente con lápiz y papel. De modo que, mediante esta herramienta digital, se pueden crear modelos matemáticos dinámicos que faciliten la comprensión y aplicación de conceptos, para dar respuesta a situaciones problemáticas específicas, a partir de escenarios reales y relevantes para sus carreras. Cabe aclarar que existe una gran diferencia en el aprendizaje de las matemáticas por parte de estudiantes que eligen estudiar profesorado o licenciatura en matemática, con respecto a quienes eligen otras carreras universitarias, pero que cuentan con asignaturas matemáticas en su formación de base. Es decir que aquí, el principal objetivo del estudiante es aplicar el conocimiento matemático en la resolución de situaciones problemáticas reales propias de su disciplina de estudio, es por ello que GeoGebra se transforma en un verdadero puente entre la matemática y otras ciencias.

Así, el hilo conductor de la propuesta es mostrar la potencia de GeoGebra, para la resolución de situaciones problemáticas reales de otras disciplinas, en cuya formación se requiere una buena base de contenidos matemáticos en áreas tales como el análisis y la geometría analítica. Es por ello que, en primer lugar, presentaremos una propuesta áulica compuesta por actividades motivadoras enmarcadas en el campo de la Astronomía, que fueron trabajadas mediante animaciones creadas con GeoGebra, las cuales propiciaron la enseñanza de ciertos conceptos relacionados con las secciones cónicas. Posteriormente, daremos a conocer situaciones reales modeladas y resueltas por nuestros estudiantes de Geología, a partir de las vistas gráficas y de comandos de cálculo que ofrece GeoGebra, cuyos resultados obtenidos en algunos casos, iban en concordancia con los valores exactos ya conocidos, con mínimos márgenes de error.

La propuesta áulica pensada para estudiantes de Astronomía y los trabajos realizados por los estudiantes de Geología, evidencian la potencia de GeoGebra como un medio que promueve experiencias significativas de aprendizaje, motivándolos a comprender y aplicar el contenido matemático en su área de formación, mediante la representación de hechos reales de estudio, trabajando con gráficas más precisas y sobre todo, cercanas a la realidad, reconociendo así el valor de la aplicación de la tecnología, y cómo la misma transforma el conocimiento (Maggio, 2012).

De esta manera, invitamos al estudiante a sumergirse en un ambiente familiar con respecto a su perfil de formación, favoreciendo un aprendizaje matemático significativo. Rodríguez decía, que:

Queremos ofrecerles a los docentes herramientas que les permitan seleccionar o diseñar consignas para cuya resolución se pueda utilizar la tecnología disponible con un uso pertinente y significativo. [...] Con esto nos estamos refiriendo a que lo matemático que el alumno aprenda sea valioso. (Rodríguez et al., 2016, p.73)

La enseñanza de contenidos matemáticos que necesitan de las gráficas para su comprensión, se puede llevar adelante con mayor claridad mostrando a partir de GeoGebra la representación gráfica junto con los elementos notables que las caracteriza. Es así como podemos ahorrar tiempo áulico, en el sentido en que, a través de este software matemático, podemos agilizar la explicación de ciertos contenidos y usar el tiempo de manera valiosa. Es justamente lo que expresa Rodríguez et al., (2016) “muchas veces las tecnologías nos ahorran tiempos de calcular o graficar. Por ejemplo, si queremos trabajar con desplazamientos, en un graficador se ven de inmediato los efectos gráficos de cambiar parámetros” (p.74)

En este caso, teniendo en cuenta que estamos formando estudiantes con un perfil no matemático, se realza aún más la importancia del trabajo de investigación que hará el futuro profesional, mediado por programas, aplicaciones, softwares que le permitan obtener gráficas inmediatas, para luego focalizarse en el análisis específico de su área, que contribuya a la obtención de conclusiones. Este trabajo conciliado por las nuevas tecnologías, también lo motivan frente al constante avance tecnológico en estos tiempos modernos, donde los softwares facilitan la obtención de representaciones con un alcance más preciso, detallado y en cualquier dimensión.

Hohenwarter (2002) enfatiza cómo GeoGebra permite manipular representaciones rápidamente, lo cual es crucial en el modelado de situaciones reales, puesto que los estudiantes observan en tiempo real, los cambios que se producen en forma inmediata sobre la representación gráfica, al ajustar ciertos parámetros. Esto facilita la comprensión del contenido como así también, el modelado de situaciones problemáticas, a través de la experimentación.

Por tanto, podemos decir que este trabajo nos deja la puerta abierta al desafío de modificar a futuro, nuestras prácticas docentes impartidas en el aula universitaria, con el fin de acercar la geometría analítica y el análisis a estudiantes de otras carreras no matemáticas, fortaleciendo así la motivación y la construcción de conocimientos mediante GeoGebra, como mediador atractivo entre el docente, el objeto de estudio y el alumno.

2. Metodología

Este trabajo expone dos miradas. Por un lado, el uso del software por parte de docentes durante una clase, para mostrar cómo resolver determinadas situaciones aplicadas a su formación académica específica, usando los contenidos matemáticos. Y, por otra parte, la aplicación libre del mismo que posibilita a los estudiantes representar cualquier fenómeno natural, combinando saberes matemáticos con saberes de otras ciencias.

🌐 Aplicaciones en clases

En la asignatura Geometría Analítica, presente en el plan de estudios del primer año primer semestre de la carrera Licenciatura en Astronomía, los alumnos presentaban dificultades en la visualización de las secciones cónicas y de superficies cuadráticas, cónicas y cilíndricas. Frente a esta problemática, consideramos pertinente la incorporación del software GeoGebra en nuestras clases, para mostrar a los estudiantes las cónicas desde la introducción de la fórmula correspondiente en el campo de entrada, como la observación de la representación gráfica que GeoGebra mostraba en su vista gráfica. Al mismo tiempo en el que se mostraba a los estudiantes el uso del software, se explicaban oralmente algunas de las tantas aplicaciones del contenido matemático en el área de la astronomía. A modo de ejemplo, según la Primera Ley de Kepler las órbitas de los planetas son elipses que presentan una pequeña excentricidad, en donde el Sol se localiza en uno de sus focos. Así, se observa que, dado que la órbita de la Tierra es elíptica, la distancia al Sol varía a lo largo del año. En general, todos los cuerpos celestes que giran alrededor de otros cumplen la Primera Ley de Kepler, como también los cometas, las lunas, satélites, entre otros.

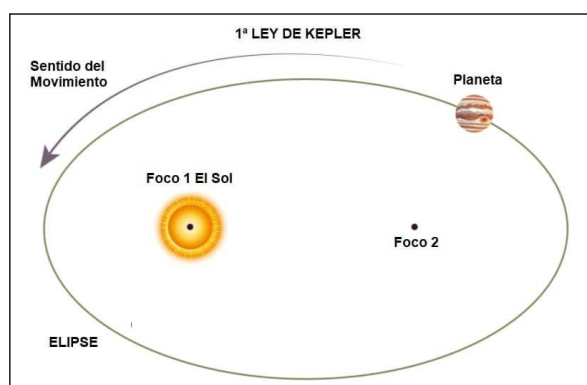


Figura 1. 1ª Ley de Kepler.

Fuente: Leyes de Kepler - Areaciencias (2025).

Otra aplicación que fue mencionada en clases, vinculada a la Primera Ley de Kepler, es el movimiento de traslación que realiza nuestro planeta Tierra alrededor del Sol, mediante una simulación creada con GeoGebra.

🌐 Trabajos de estudiantes

Los trabajos que compartiremos fueron desarrollados por estudiantes de la carrera Lic. en Ciencias Geológicas, dentro de la asignatura Matemática I, la cual combina en su programa contenidos de geometría y análisis en una variable. Dicha asignatura es promocional, y los estudiantes que completaron los requisitos para dicha promoción, culminan con la presentación de un trabajo en el cual deben realizar un proceso de investigación, sobre una situación problemática aplicada a su campo de estudio, empleando algún contenido de la asignatura, cuya resolución tenga como soporte la aplicación del software GeoGebra. Para culminar con este proceso, debían indicar la importancia que tenía dicho análisis para su campo de estudio. A

continuación, mencionaremos algunos temas que fueron desarrollados, empleando el software GeoGebra:

- Análisis de rocas ígneas extrusivas en el Cerro Negro de Zonda, ubicación de lugares de mayor concentración.
- Determinación de área de abanico aluvial con la importancia del análisis posterior de recursos hídricos, estudios paleoambientales, y modelado de procesos geomorfológicos.
- Análisis de un plegamiento sobre el cual se depositaron calizas.
- Cálculo de volumen de un caudal.
- Volumen de un Cráter.
- Volumen del Monte Fuji.

3. Propuesta Áulica con GeoGebra

Considerando lo expuesto al inicio de la sección anterior, es que a continuación se despliega una propuesta áulica elaborada con el apoyo de GeoGebra, la cual posibilitó dar una clase dinámica, interactiva y significativa de Geometría Analítica para abordar los siguientes contenidos: secciones cónicas: representaciones gráficas, excentricidad y elementos notables; superficies cuádricas: elipsoides.

3.1 Momento de Inicio

Se da inicio a la clase mostrando a los estudiantes una animación creada en GeoGebra que simula la Primera Ley de Kepler, la cual establece que las órbitas que describen los planetas son elipses, en donde el Sol se localiza en uno de sus focos. Tal como se advierte en la siguiente imagen, la Primera Ley de Kepler se aplica particularmente para describir la trayectoria que realiza nuestro planeta Tierra alrededor del Sol.

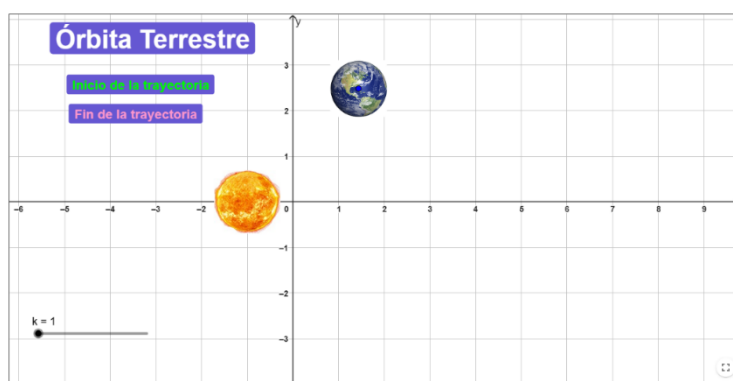


Figura 2. Animación 1° Ley de Kepler.

Fuente: Recurso de GeoGebra Órbita Terrestre (J.Avila) (2024).

De esta manera, al hacer un clic sobre el botón: “Inicio de la trayectoria” los estudiantes podrán observar cómo el planeta Tierra describe una trayectoria elíptica que se parece mucho a una circunferencia, pero no lo es en concreto, esta

particularidad se vincula estrechamente con la excentricidad (especialmente de la órbita terrestre).

Asimismo, se podrá detener la animación y observar la trayectoria en su totalidad, con el fin de debatir junto con los alumnos algunas cuestiones referidas a la posición que ocupan el planeta y el Sol, donde se puede contemplar como la Tierra es uno de los puntos pertenecientes a la elipse, mientras que el sol, se ubica en otro punto externo a dicha sección cónica y que, al parecer, no coincide con el centro de la misma.

Posteriormente, con el conocimiento de algunos conceptos astronómicos previos, es que se trabajó con la 1° Ley de Kepler, analizando el momento en el cual el planeta ocupa un punto de la órbita donde se encontrará a una mayor y a menor distancia del Sol, mostrando así que el Perihelio y el Afelio son justamente los puntos más cercanos y lejanos, respectivamente de la órbita directa de un cuerpo alrededor del Sol. A partir de este momento, invitamos a los estudiantes a ponerse los anteojos de GeoGebra, para vislumbrar allí todo lo necesario que permita resolver la siguiente actividad.

Actividad Motivadora 1: Si el planeta Tierra alcanza un afelio de 152 millones de Km y un perihelio de 147 millones de Km respecto del Sol, entonces:

- ¿Con qué elementos notables de la órbita (elipse) se identifican el afelio y el perihelio?
- ¿Qué elemento notable representa la distancia que existe entre el afelio y el perihelio terrestres?
- ¿Cuál es la excentricidad de la órbita que describe la Tierra?
- ¿Qué ecuación representa aproximadamente la órbita terrestre?

Dentro del software, se pueden distinguir el afelio y perihelio terrestres, y cómo son justamente estos puntos de la elipse donde el planeta en algún momento de su trayectoria se encontrará a una mayor y menor distancia del sol, respectivamente.

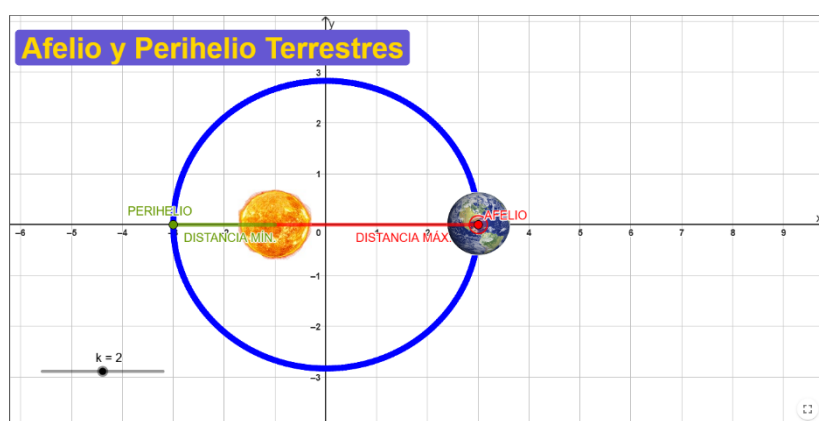


Figura 3. Afelio y Perihelio Terrestres.

Fuente: Recurso de GeoGebra Órbita Terrestre (J.Avila) (2024).

Luego, podemos exhibir la forma elíptica de la órbita y en ella, ir señalando cada uno de sus elementos notables, a partir de la activación de cada casilla de control correspondiente, con el fin de orientarlos mejor a la hora de responder cada pregunta de la actividad planteada.

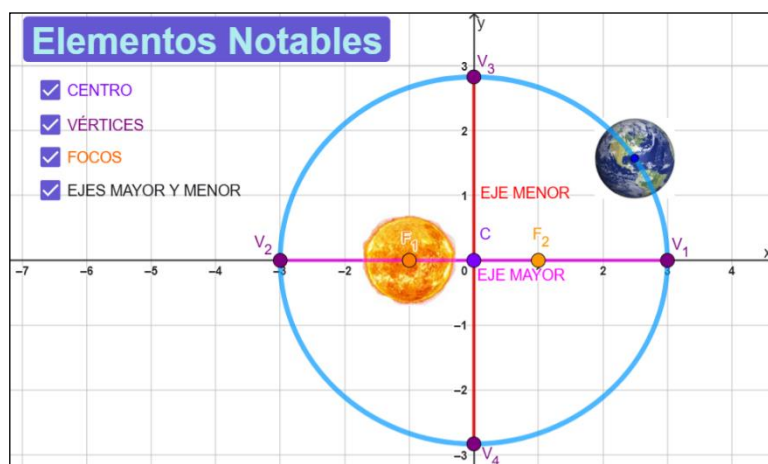


Figura 4. Elementos Notables de una Elipse.

Fuente: Recurso de GeoGebra Órbita Terrestre (J.Avila) (2024).

A partir de la resolución de esta actividad con GeoGebra, es que los estudiantes establecieron un vínculo entre la matemática y la astronomía, identificando que los puntos afelio y perihelio son los vértices de la elipse que representa la órbita terrestre y que la distancia (expresada, en forma aproximada, en millones de kilómetros) entre el afelio y el perihelio es la longitud del eje mayor de la elipse.

Posteriormente, se puede volver a GeoGebra y mostrarles a los alumnos los comandos disponibles para comprobar los resultados que ellos obtengan al resolver cualquier ejercicio referido a secciones cónicas, presentando así los siguientes: Foco, Vértices, Longitud Semieje Menor y Longitud Semieje Mayor de una cónica.

3.2 Momento de Desarrollo

En un próximo momento de la clase, fueron introducidos otros conceptos de Astronomía, relacionado a cometas, que permitían luego resolver una segunda actividad con GeoGebra, para ponerlos en práctica.

- Los Cometas son cuerpos pequeños compuestos mayoritariamente por hielo y roca, que orbitan el Sol describiendo diferentes trayectorias: elípticas, parabólicas o hiperbólicas.
- Los cometas se clasifican según su período orbital en: Cometas Periódicos o de Período Corto que son aquellos que describen una órbita elíptica y puede completar una vuelta en menos de 200 años – Cometas No Periódicos o de Período Largo son aquellos que describen una órbita

hiperbólica o parabólica y puede tardar en dar una vuelta en más de 200 años.

- Los cometas de período corto típicamente se originan en el Cinturón de Kuiper, una región más allá de Neptuno llena de cuerpos helados. Los cometas de período largo generalmente provienen de la Nube de Oort, una cáscara esférica distante que rodea el Sistema Solar.



Figura 5. Cinturón de Kuiper.

Fuente: [Cometas – astronomia-iniciacion.com](http://cometas-astronomia-iniciacion.com) (2011).

Bajo esta introducción, se presenta la siguiente actividad:

Actividad Motivadora 2: Observen en GeoGebra las órbitas que describen cada cometa al aproximarse al Sol y respondan a los siguientes interrogantes:

- ¿Con que cónica se identifica la órbita de cada cometa? y ¿qué elemento notable representa el Sol en cada caso?
- ¿Qué puede decir de la excentricidad de cada órbita?
- ¿Cómo se podrían clasificar los cometas observados? ¿por qué?

Al dirigirnos a GeoGebra, podemos mostrarles a los alumnos las trayectorias que describen cada cometa, iniciando y deteniendo la animación.

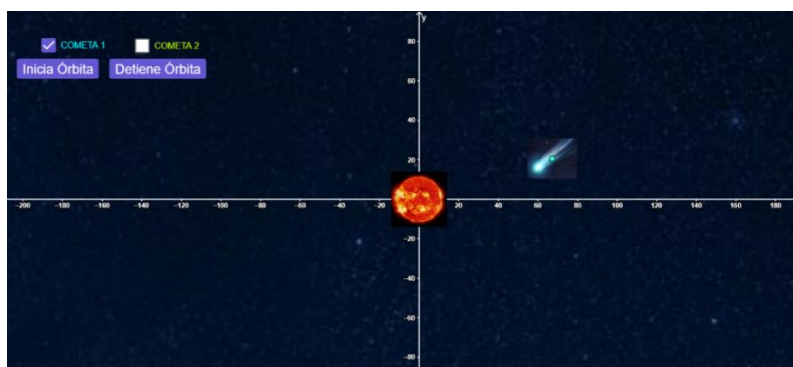


Figura 6. Órbitas de cometas.

Fuente: [Recurso de GeoGebra Cometas \(J.Avila\)](#) (2024).

De manera posterior, se puede activar la casilla que muestra las órbitas completas que describen cada cometa.

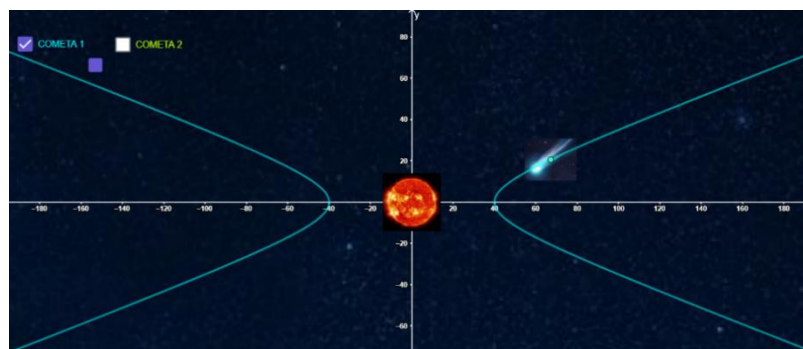


Figura 7. Órbita del Cometa 1.

Fuente: Recurso de GeoGebra Cometas (J.Avila) (2024).

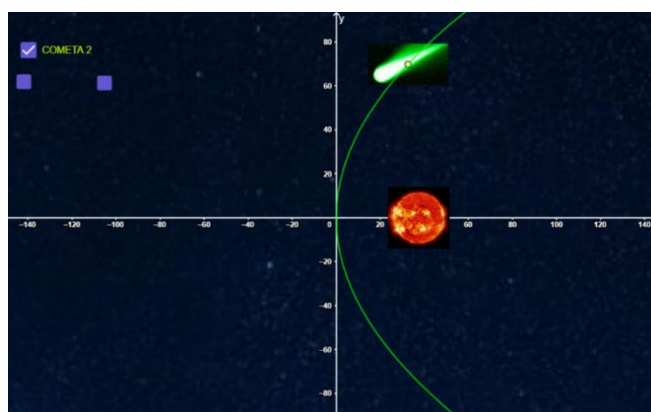


Figura 8. Órbita del Cometa 2.

Fuente: Recurso de GeoGebra Cometas (J.Avila) (2024).

Nuevamente generando un breve espacio de debate y analizando lo observado en GeoGebra, es que los estudiantes notaron rápidamente la forma que describen las órbitas de los cometas y con qué elemento notable se identifica el Sol en cada caso. También así, pudieron determinar con facilidad la excentricidad y clasificar los cometas al distinguir las órbitas no elípticas que describen cada una de ellas y vincularlas con otras secciones cónicas.

3.2 Momento de Cierre

A modo de cierre se presentó otra aplicación, acerca del efecto gravitacional que provoca la Luna sobre el Planeta Tierra. Es conocido que la fuerza de atracción gravitacional que ejerce la Luna sobre el planeta Tierra, su cercanía y el movimiento de rotación, generan distintos tipos de mareas (altas, bajas). Este hecho altera la forma del cuerpo grande sin cambiar su volumen: el agua de los océanos se abulta en los dos extremos de un eje que pasa por los centros de gravedad de la Tierra y la Luna. La fuerza de marea tenderá a convertir una forma esférica en un elipsoide.

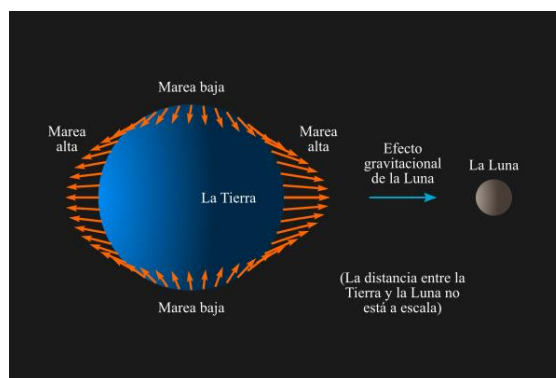


Figura 9. Efecto Gravitacional de la Luna.

Fuente: [Las órbitas de los cuerpos celestes | Astrosigma \(2012-2025\).](#)

Por tanto, este contenido se puede trabajar con la Vista Gráfica 3D, observando la simulación del efecto descrito a través de GeoGebra. Jugando con los botones de iniciar y detener la animación, se podrá analizar este fenómeno.

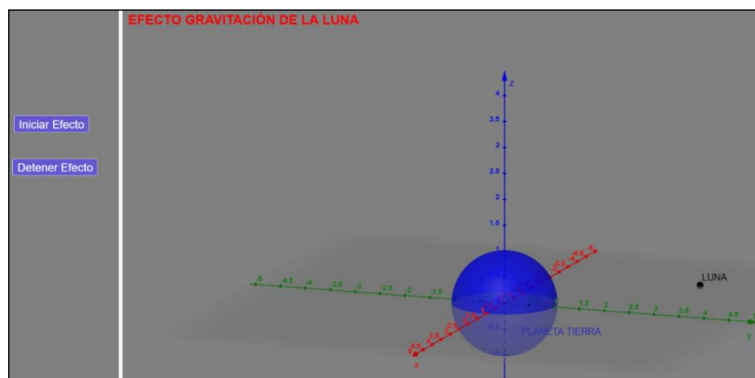


Figura 10. Animación del Efecto Gravitacional de la Luna.

Fuente: [Recurso de GeoGebra Efecto Gravitacional de la Luna \(J.Avila\) \(2024\).](#)

4. Desarrollos de estudiantes

En esta parte del documento, mostraremos trabajos desarrollados por nuestros estudiantes.

▪ Tema 1: Cálculo del área de un abanico aluvial

En un viaje de campo, los estudiantes tuvieron la posibilidad de visualizar un abanico aluvial, lo cual es un proceso de sedimentación y erosión. Calcular el área permite entender estos procesos, que registran información sobre cambios climáticos y ambientales pasados. A su vez contienen acuíferos y conociendo el área, se puede gestionar fuentes de agua subterránea. A través del uso del software GeoGebra, modelaron la situación y pudieron hallar el área del mismo.

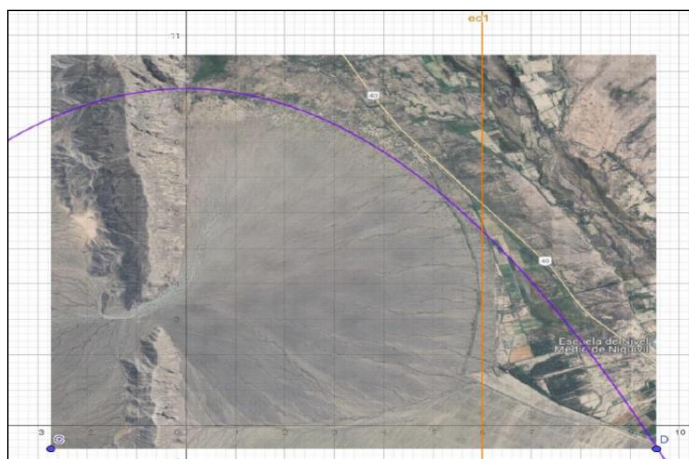


Figura 11. Modelado de abanico aluvial con GeoGebra.

Fuente: Imagen tomada por estudiantes de Geología de la UNSJ (2023).

▪ Tema 2: Distribución de rocas ígneas

Los estudiantes, realizaron un estudio enfocado en rocas ígneas extrusivas. Su investigación los llevó al Cerro Negro de Zonda, región conocida por abundancia de rocas ígneas extrusivas, en particular basaltos y andesitas. Se plantearon como objetivo identificar y mapear la distribución espacial de las rocas ígneas, determinando las áreas en las que se encuentran en mayor concentración. Para esto, delimitaron con funciones la zona de interés, determinaron ecuaciones con el software GeoGebra y realizaron posteriormente el cálculo del área.

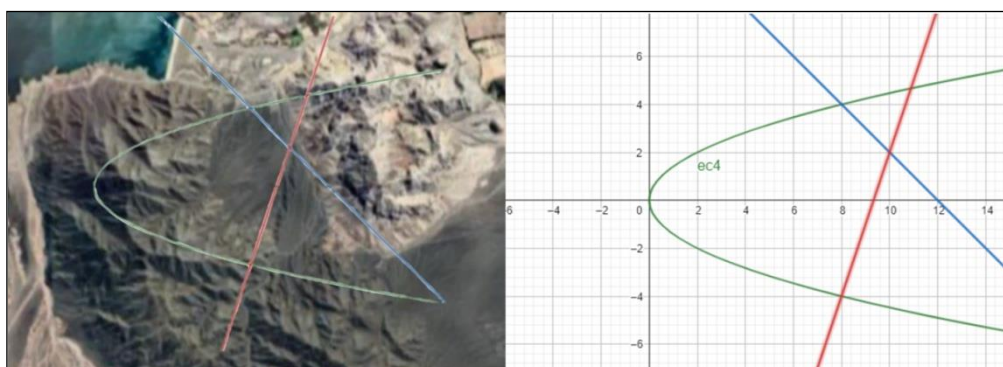


Figura 12. Modelado de zona de cerro negro de Zonda con apoyo de GeoGebra.

Fuente: Imagen capturada por estudiantes de Geología de la UNSJ (2022).

▪ Tema 3: Análisis de pliegues con depósito de calizas

Otro grupo de estudiantes, trabajaron con pliegues. Los mismos, responden a una estructura geológica que se produce, en la mayoría de los casos, como consecuencia de esfuerzos compresivos que provocan el acortamiento y engrosamiento de la corteza. En el caso de que esta ondulación sea simétrica las funciones que más se aproximan a su forma son las funciones trigonométricas de seno y coseno; cuyos parámetros se ajustan según datos observados.

En este caso, los estudiantes trabajaron con un plegamiento (como se observa en figura 13), sobre el cual se depositaron calizas. Conocían la altura máxima y mínima, el periodo de la ondulación y el total de la formación. La intención era conocer el área que las mismas ocupan.

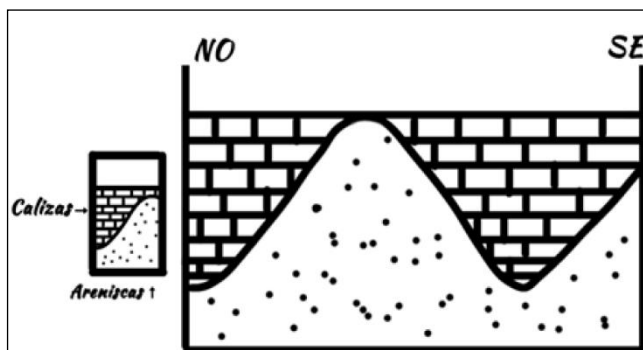


Figura 13. Pliegue analizado por estudiantes.

Fuente: Imagen capturada por estudiantes de Geología de la UNSJ (2022).

Posteriormente, con el apoyo del software GeoGebra, modelaron el problema planteado y determinaron una función que se ajustó con mayor precisión a la situación analizada.

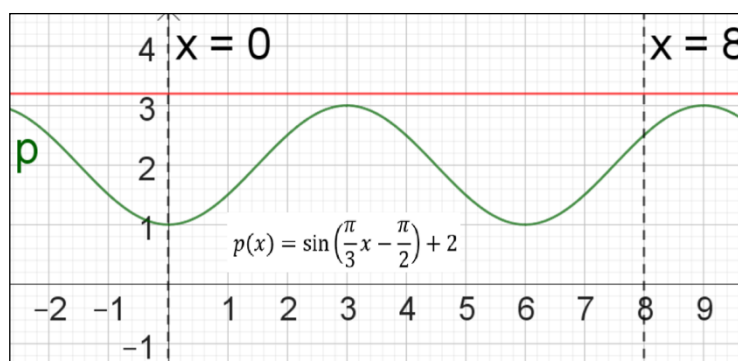


Figura 14. Modelado de situación problemática.

Fuente: Trabajo realizado por estudiantes de Geología de la UNSJ (2022).

- Tema 4: Cálculo del volumen de un caudal a partir del área bajo la curva.

Este grupo de estudiantes trabajó con el concepto de integral definida para determinar el caudal de un río. Para plantear dicha integral, debían modelar el tramo correspondiente del hidrograma.

El interés evidenciado por los estudiantes en este tema se debió a que conocer el nivel de agua de los ríos les permitía realizar un seguimiento de las condiciones hidrológicas que pueden conducir a una inundación.

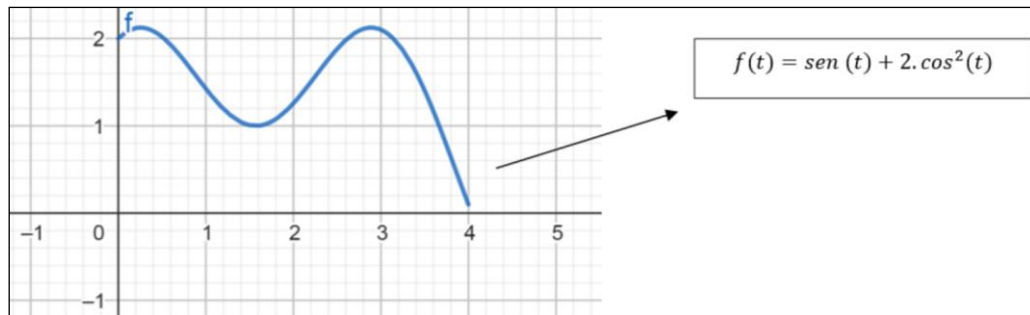


Figura 15. Modelado de situación problemática.

Fuente: Trabajo realizado por estudiantes de Geología de la UNSJ (2023).

▪ Tema 5: Cálculo del volumen del cráter del Monte Fuji

Un grupo de estudiantes utilizó, en primer lugar, el software Google Earth para obtener el perfil topográfico del cráter del Monte Fuji, expresado en una escala en metros. Con el fin de modelar dicho perfil, emplearon posteriormente el software GeoGebra.

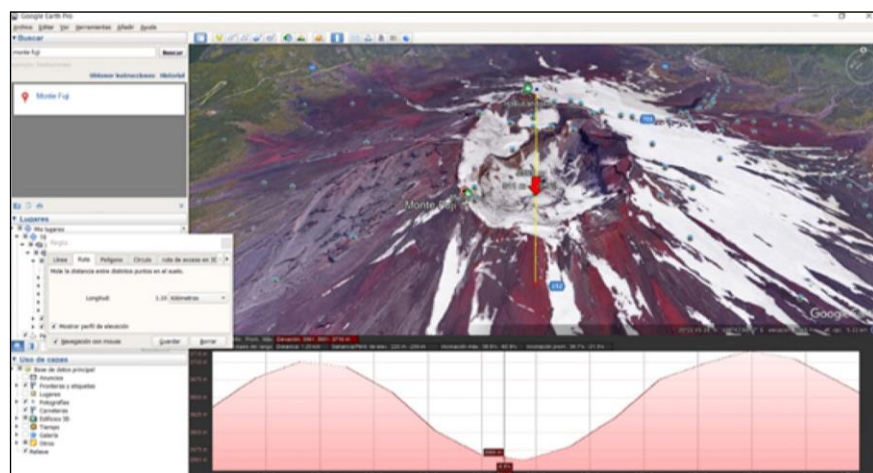


Figura 16. Modelado de situación problemática.

Fuente: Trabajo realizado por estudiantes de Geología de la UNSJ (2022).

En una etapa inicial realizaron distintos ensayos de modelización con el propósito de minimizar el error. En la primera prueba intentaron ajustar el perfil mediante una elipse, pero observaron que el error obtenido era demasiado grande.

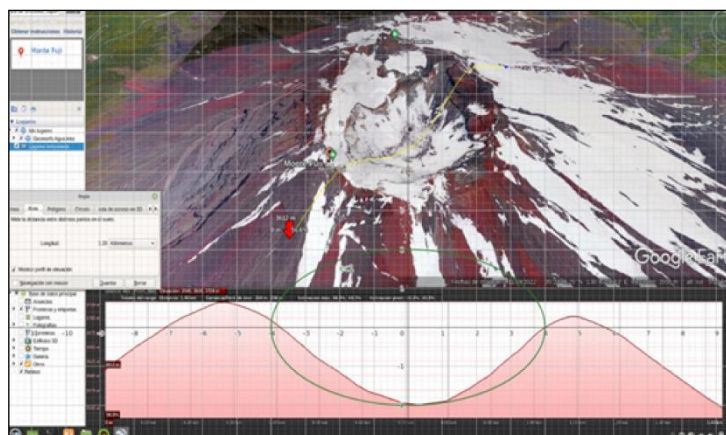


Figura 17. Modelado de situación problemática.

Fuente: Trabajo realizado por estudiantes de Geología de la UNSJ (2022).

Luego, identificaron que una parábola ofrecía un modelo más preciso y procedieron al cálculo del volumen. Dado que la actividad se desarrolló a escala, utilizando valores reales, los estudiantes pudieron contrastar el volumen obtenido con el valor real, comprobando que el error cometido fuera mínimo.

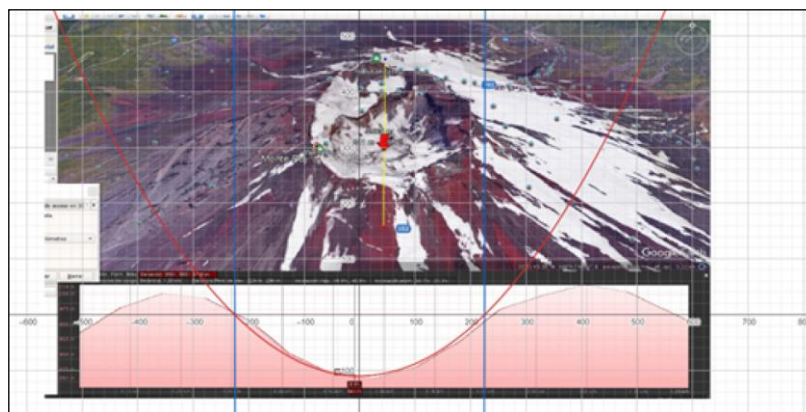


Figura 18. Modelado de situación problemática.

Fuente: Trabajo realizado por estudiantes de Geología de la UNSJ (2022).

▪ Tema 6: Cálculo del volumen del Monte Fuji

Otro grupo de estudiantes, retomó el estudio del Monte Fuji, pero en esta oportunidad con la intención de calcular el volumen total del monte mediante el concepto de sólidos de revolución. Trabajaron con la Geomorfometría, una rama de la Geología relacionada estrechamente con la Matemática. Conociendo las dimensiones de distintos cuerpos de roca, pudieron planificar otros trabajos de modelización en profundidad. Partiendo de la información de que el monte tiene aproximadamente 3000 metros de altura y una base prácticamente circular de 20 km de radio, procedieron a dar solución a este planteo.

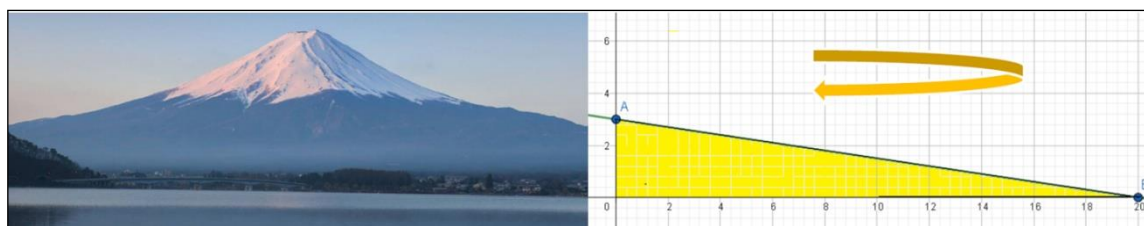


Figura 19. Modelado de situación problemática.

Fuente: Trabajo realizado por estudiantes de Geología de la UNSJ (2022).

5. Conclusiones

Aprender matemática o aplicarla, haciendo uso de software bajo la motivación de resolver una situación real, y otorgando un significado e importancia a lo obtenido, permite a los estudiantes enriquecer el conocimiento. Dada la potencia del software, permite realizar muchas pruebas en forma acelerada, con cálculos precisos y que se vuelven complejos de realizar en tiempos reducidos con lápiz y papel; esto genera otro dinamismo en el aprendizaje y/o aplicación del contenido para relacionar la matemática con sus campos de estudio.

Es pertinente mencionar que los estudiantes de Geología que investigaron una situación problemática para aplicarla en su área de formación específica, expresaron al finalizar sus exposiciones, que el software les permitió modelar situaciones que, de otro modo, no hubiese sido posible sin el apoyo del mismo.

Por su parte, los alumnos de Astronomía destacaron a este programa matemático como una herramienta de validación que les permite corroborar la resolución de ejercicios de las prácticas de cónicas y superficies, respectivamente, pues las representaciones gráficas que realizaban a mano en sus cuadernos podían compararas con las obtenidas mediante el programa o aplicación gráfica 2D (ó 3D según corresponda) de GeoGebra.

Finalmente, sostenemos que la implementación del software nos ha permitido reformular nuestras prácticas educativas dando lugar a un proceso de enseñanza-aprendizaje enriquecedor donde podemos poner el foco en el pensamiento crítico del alumno mediante situaciones aplicadas, reduciendo los tiempos áulicos, los márgenes de error y contribuyendo a la interacción con las tecnologías, que es lo que a futuro necesitará el profesional en formación de otras disciplinas. Esto fundamenta la potencia del GeoGebra como puente entre las matemáticas y las ciencias.

Bibliografía

Areaciencias. (s. f.). *Leyes de Kepler*. Recuperado de <https://www.areaciencias.com/fisica/leyes-de-kepler>

Astronomía-iniciación. (s. f.). *Cometas*. Recuperado de <https://www.astronomia-iniciacion.com/cometas.html>

- Astrosigma. (s. f.). *Las órbitas de los cuerpos celestes*. Recuperado de <https://astrosigma.com/orbitas-cuerpos/>
- Avila, J. (2024). *Cometas (J.Avila)* [Archivo de GeoGebra]. GeoGebra. <https://www.geogebra.org/m/mctxwmw8>
- Avila, J. (2024). *Efecto Gravitacional de la Luna (J.Avila)* [Archivo de GeoGebra]. GeoGebra. <https://www.geogebra.org/m/gh7qm2tc>
- Avila, J. (2024). *Órbita Terrestre (J.Avila)* [Archivo de GeoGebra]. GeoGebra. <https://www.geogebra.org/m/zamezcbg>
- Hohenwarter, M. (2002). *GeoGebra-a software system for dynamic geometry and algebra in the plane*. Unpublished master's thesis, University of Salzburg, Austria.
- Maggio, M. (2012). *La tecnología educativa en perspectiva: Los ambientes con alta disposición tecnológica como oportunidad*. Paidós. Buenos Aires. Argentina.
- Rodríguez, M., Barreiro, P., Leonian, P., Marino, T., & Pochulu, M. (2016). *Perspectivas metodológicas en la enseñanza y en la investigación en educación matemática*. Ediciones UNGS. Los Polvorines. Argentina.

Primer autor: Avila, Johana Analia: **Profesora de Matemática. Diplomada superior en enseñanza de la matemática. Becaria de CONICET. Integrante de Proyectos de Investigación UNSJ. Expositora en Congresos Nacionales e Internacionales. Docente Universitaria de la FCEfYN de la UNSJ-Argentina.**

Segundo autor: Gallardo Lopez, Vanesa Mariana: **Es profesora y Mag. en Matemática. Se especializó en docencia universitaria, publicó tres libros y participó en congresos nacionales e internacionales. Actualmente trabaja en la universidad, como responsable en asignaturas de las áreas de álgebra, geometría y análisis.**

Avila Johana, profesorajohana27@gmail.com. Domingo French 968 (Norte). Barrio del Carmen. San Juan, San Juan, Argentina. Código Postal: 5400. Teléfono: +542645180245.

Gallardo Vanesa, vanesagallardol@gmail.com. Lavalle 1535 (oeste). Barrio Seminario. Rivadavia, San Juan, Argentina. Código Postal 5406. Teléfono: +54 2644461156

