

Experiencias y herramientas

El objetivo de esta sección es compartir experiencias y herramientas pensadas especialmente para quienes están transitando sus pasos iniciales dentro de la comunidad matemática, ya sea como estudiantes de grado, doctorado o postdoctorado. Para realizar una contribución a esta sección, por favor escribir a noticiero.editorial.uma@gmail.com.

¿Qué puedo hacer con GeoGebra?

Mauro Natale

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires



La integración de herramientas tecnológicas en las distintas actividades que realizamos de forma cotidiana ha modificado drásticamente la naturaleza de las mismas y nos permiten afrontarlas de maneras impensadas hasta hace un par de años (pero no tantos) atrás. El mundo académico, y en particular los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática en los distintos niveles educativos, no escapan a esta realidad. En este artículo haré una breve presentación de las principales características del software GeoGebra, e intentaré responder a la pregunta *¿Qué puedo hacer con GeoGebra?* desde mi experiencia como docente de nivel superior, que también se vincula con la enseñanza de la matemática en otros niveles educativos.

GeoGebra es un software matemático dinámico para todos los niveles educativos que reúne geometría, álgebra, hojas de cálculo, representaciones gráficas, estadísticas y cálculo en un solo motor. Su desarrollo comenzó en 2001 a partir del proyecto de tesis de maestría de Markus Hohenwarter ([Página Web](#) - [Perfil GeoGebra](#)) en la Universidad de Salzburgo. La idea original era desarrollar un programa libre, que pudieran utilizar de forma simple los docentes y estudiantes en las clases de matemática, y que reuniera las potencialidades de los programas de geometría dinámica y de los programas de cálculo simbólico. Las ventajas que éste presentaba frente a los otros programas similares que se utilizaban hasta entonces, provocó que GeoGebra ganara rápidamente popularidad. Desde aquel momento, un gran número de voluntarios se fueron sumando al proyecto para desarrollar nuevas funcionalidades, diseñar materiales didácticos interactivos, generar capacitaciones para los usuarios nuevos, traducir el software y la documentación a distintos idiomas, etc.

¿Cuáles son las principales características de GeoGebra?

- Es gratis, de libre acceso y disponible en múltiples plataformas (Linux, Windows, Android, Apple macOS, Apple IOS). También se puede utilizar en su [plataforma en línea](#).
- Tiene una interfaz amigable que es accesible tanto para estudiantes como docentes. Los usuarios pueden crear y compartir recursos fácilmente.
- Combina distintas áreas de la matemática (geometría, álgebra, cálculo, estadística y aritmética) en una única plataforma.
- Los usuarios pueden crear construcciones y modelos dinámicos que pueden ser manipulados en tiempo real. Esto permite a los docentes proponer problemas que generan espacios diferentes para explorar, conjeturar y demostrar propiedades. (Ver por ejemplo [Varignon](#), [Vértice de una parábola](#), [Ciclistas](#), [6 triángulos](#), [Polígono](#)).
- GeoGebra está conformado por una gran cantidad de voluntarios, nucleados en Institutos GeoGebra, que generan material y recursos que comparten con la comunidad y que los usuarios pueden utilizar directamente o adaptarlos a sus necesidades. (Ver por ejemplo: [Laura del Río](#), [Tim Brzezinski](#), [Diego Lieban](#), [Juan Carlos Ponce Campuzano](#), [José Luis Muñoz Casado](#), [Agustín Carrillo](#), [Rafael Losada Liste](#), [Mauro Natale](#)).

¿Por donde arrancar?

Un buen punto de partida es explorar la [página oficial de GeoGebra](#) y crear un usuario que te permitirá guardar recursos en la nube, compartirlos con quien vos quieras con sólo pasarle el link del recurso y seguir a otros usuarios para enterarte de sus últimas creaciones. También es muy importante bucear en el gran repositorio de recursos públicos de GeoGebra, esto te permitirá sacar ideas, analizar el potencial que el software ofrece y también utilizarlos tal como están o hacerles modificaciones para adaptarlos a tus necesidades.

¿Qué puedo hacer con GeoGebra?

Las posibilidades que ofrece el software son muy diversas. El uso básico es realizar construcciones o cálculos utilizando las distintas vistas de [GeoGebra Classic](#) o las respectivas calculadoras: Gráfica 2D (se pueden realizar construcciones geométricas y gráficas de funciones en el plano), Algebraica (se muestran las representaciones algebraicas y numéricas de los objetos construidos), Gráfica 3D (se pueden realizar construcciones geométricas y gráficas de funciones en el espacio), Hoja de Cálculo (planilla con celdas organizadas en filas y columnas en las cuales es posible ingresar y tratar datos numéricos), CAS (permite realizar cálculos en forma simbólica), Probabilidades y Estadística (contiene representaciones de funciones de distribución de probabilidad y permite calcular probabilidades). Un hecho importante es que las distintas vistas se vinculan dinámicamente, es decir que los objetos creados en una de ellas también están disponibles en las otras.

Los trabajos pueden guardarse en la nube o descargarse en distintos formatos para su almacenamiento local y posterior utilización. El más común es el *Archivo GeoGebra* con extensión .ggb, pero también pueden descargarse con extensión .stl que permite utilizarlo para realizar [Impresiones 3D](#) y con extensión .txt que genera el código con los paquetes necesarios para incorporar la construcción como un gráfico en un [documento latex](#).

Como [docentes](#) podemos crear recursos y actividades interactivas para trabajar con los estudiantes en las clases (ver por ejemplo: [Cálculo Numérico](#), [Fourier](#)), y compartirlas utilizando un Classroom Google o un [Classroom GeoGebra](#). Un detalle interesante de este último es que nos permite monitorear el trabajo de todos los estudiantes en tiempo real.

Uno de los últimos desarrollos en los que está trabajando el equipo GeoGebra es la integración del lenguaje de programación Python con el software. Al inicio del 2023 lanzaron la versión beta [PyGgb](#), un entorno en línea en el que se puede programar en Python y ver los objetos en gráficos GeoGebra. Para dar los primeros pasos puedes ver el siguiente [video](#).

Espero que este texto los motive a explorar las distintas herramientas que ofrece el software GeoGebra y encontrar aquellas que les sirvan para potenciar su estudio y/o trabajo. Si están interesados en colaborar con el desarrollo del proyecto pueden formar parte de la [Comunidad GeoGebra](#).

Maravillosa sinergia

Comité organizador local de la Reunión
Anual UMA 2023

Universidad Nacional de Salta



La Universidad Nacional de Salta se postuló para ser sede de la Reunión Anual de la UMA porque reconoce la importancia de acercar a la comunidad local este extraordinario espacio de encuentro, donde se discute sobre los avances de la Matemática y su enseñanza, en un trabajo mancomunado entre docentes, investigadores y estudiantes. Además, para que los matemáticos de todo el país conozcan nuestra universidad y a la gente que trabaja en ella.

Nos postulamos. Nos eligieron. Y ahora... ¿quién podrá ayudarnos? Queríamos que la reunión de la UMA a realizarse en Salta sea la mejor, un ejemplo a seguir.

La organización de un evento tan importante requiere de mucho tiempo, trabajo y esfuerzo. Uno de los desafíos era que hubiese una numerosa participación del noroeste, es por ello que nos comunicamos con distintas instituciones, entre ellas universidades y ministerios del noroeste para lograr su adhesión y hacer circular toda la información inherente a la reunión en forma continua. Cada miembro de la comisión organizadora local tenía una tarea (buscar fondos, reservar aulas, administrar la página, estar al frente de cada una de las actividades, etc.) y todas las semanas teníamos reuniones, algunas de ellas con la comisión directiva de la UMA con el objetivo de coordinar actividades, recibir instrucciones generales y evaluar la marcha de la organización del evento. En no pocas ocasiones nos frustramos, buscamos nuevos caminos, volvimos a intentar, confiamos en el trabajo que debía realizar cada miembro del comité organizador local. Nunca dejamos de sentir esa adrenalina que produce entre miedo y alegría.

Gestionar y recibir respuestas favorables, fue maravilloso. Se logró, entre otras cosas, concentrar las actividades en espacios cercanos dotados de tecnología recientemente incorporada a la universidad, que el jardín maternal de nuestra universidad recibiera a las/os hijas/os de los asistentes, un espacio para un lactario, que el comedor universitario diera el almuerzo gratuito a 250 estudiantes y servicio diferenciado sin tacc en los cafés y el vino de honor.

A pesar del cansancio fue una maravillosa experiencia. Agradecemos a la comisión directiva de la UMA, a las autoridades de nuestra universidad, a los auspiciantes y a todos los actores que hicieron posible este evento. La suma de aportes lo hizo posible y el todo fue mayor a la suma de los aportes individuales.

Una vez finalizada la reunión, sentimos una gran satisfacción, esa que se siente cuando se ha realizado con éxito el trabajo encomendado. Las devoluciones recibidas nos conmueven y motivan. El aplauso final quedará en nuestros corazones para siempre.



Comité organizador local de la Reunión Anual UMA 2023: Gabriel Avellaneda; Silvina Campos; Blanca Formeliano; José García; Camilo Jadur; Jorge Yazlle.

Al pie del Retoño del Algarrobo Abuelo donado por el Gobierno de San Luis a la Universidad Nacional de Salta en ocasión de la Reunión Anual de la UMA, 2005.

Mudarse a otro planeta

Azul Fatalini

Universität Münster



La primera vez que volví a Argentina por vacaciones, me preguntaron si *allá* era mejor. Me tomó por sorpresa, pero a la segunda ya tenía armada una respuesta: *es incomparable. Todo lo bueno que hay acá, allá no existe, y todo lo malo que hay acá, tampoco. Todo es, simplemente, otra cosa.*

Nunca había estado en Europa, así que antes de irme a Alemania para hacer mi doctorado vi millones de videos de cómo era la vida allá. Aprendí un montón de datos de color, desde cómo reciclar hasta que hay impuestos por tener un perro. Pero nada ni nadie me preparó, porque **vivir en otro país es como cambiarse de planeta.**

Me costó varios meses entender que al volverme sola a mi casa en bicicleta en calles totalmente oscuras y atravesando un bosquecito (como en la serie *Dark*) no estaba poniendo en riesgo mi vida. Era seguro y ya. La mayor locura que hubo por la inflación fue cuando, por la invasión rusa a Ucrania, el aceite subió 10%. Los alemanes, indignados. Yo, agradecida.

Al tercer mes de estar en Alemania falleció un amigo muy cercano. El dolor inconmensurable y aprender a la fuerza que esta no era la última vez que yo *no iba a estar*. Convencer a mis abuelos de que atiendan las llamadas de Whatsapp. Pandemia, dengue, desgracias. Pero también el día del amigo, los cumpleaños, Navidad. No estuve para muchas cosas.

Al mismo tiempo me di cuenta de que mi forma de ser no encajaba en este país y estuve un año tratando de “adaptarme”. Solo para darme cuenta de que por mucho alemán que estudie y por más reglas que siga, no es mi país ni mi idioma y, por sobre todo, **no es mi cultura**. Y eso fue muy duro, porque perder el privilegio de ser nativa tiene sus costos. Pero me dio una libertad increíble: yo puedo ser yo más allá de cualquier lugar.

...Y ahí empecé a disfrutar. Tengo la suerte de estar en una facultad muy internacional, tengo amigos de todos los continentes. En la diferencia nos encontramos y en la diferencia me vuelvo a encontrar yo. Me veo muy argentina, pero un poco también alemana. **Un ser, dos mundos son**. Me encanta interrumpir a la gente, pero también aprendí a llegar a tiempo, siempre. Respeto los semáforos y me desvelo para ver la final de la Copa América. Todo el mundo me dice que bailo bien y se enloquecen cuando discutimos de feminismo, porque ninguna de esas cosas aquí es muy normal.

Yo me fui del país porque quería estudiar **Teoría de Conjuntos**, que se trata en cierto modo de entender los fundamentos de la matemática y cuyo objeto de estudio son los modelos de la teoría de conjuntos. Aprendí infinito (no numerable), conocí un montón de gente, viajé, resolví, pateleé. Y al final, lo volvería a elegir. Aprender de otra cultura, si estás abierta a eso, te hace naturalmente replantearse tus propios axiomas. De repente, aparecen muchas más formas de vivir de las que creías posibles, y podés elegir la combinación que más resuena con vos.

Aprendí que en la matemática y también en la vida, hay modelos (o como me gusta pensarlos, *planetas*) en dónde algunos axiomas son ciertos y otros no. Y esa flexibilidad es maravillosa.

👉 Para les que estén considerando irse afuera:

Al final, es una lotería. Conozco muchas personas en el exterior haciendo ciencia, cada una tiene su historia. Cada vida, cada mundo, es incomparable. Si querés hacer rodar la rueda de la fortuna y ver qué pasa, aplaudo tu valentía. Contactame si necesitás. Recordá: **lo peor que puede pasar es que tengas que volver al mejor país del mundo.**

Una experiencia como matemático del interior

David Eduardo Ferreyra

Universidad Nacional de Río Cuarto - CONICET



Crecí en un pueblo del norte argentino llamado Villa General Güemes, en la provincia de Formosa. Como muchos sabemos, en varias provincias del norte o del sur, las universidades no ofrecen la Licenciatura en Matemáticas, y el quehacer matemático no es algo que se escuche demasiado. Mi carrera de grado la hice en Concepción del Uruguay y finalicé en 2008. Sin ofertas para continuar un posgrado en esta ciudad, me mudé a Río Cuarto. Pero

en ese momento tampoco había un posgrado activo, por lo que comencé a viajar a la provincia de San Luis para cursar una maestría y, posteriormente, el doctorado. En mi caso, hice ambas carreras sin beca. En este punto, quiero recalcar que la obtención de becas doctorales para postulantes del interior no es tan sencilla a pesar de que existen áreas prioritarias y lugares de vacancia. Sobre todo, si durante la carrera de grado nadie te dice o incentiva a realizar diferentes actividades académicas (cursos de inglés, becas de ayudantías de investigación, becas CIN, ayudantías de segunda, etc.), que como estudiante son de suma importancia si en el futuro se aspira a una beca doctoral. *Hace falta que investigadores formados se instalen en departamentos del interior para que puedan motivar y orientar a los estudiantes durante la carrera de grado y, de esta manera, se genere proyección académica/científica a largo plazo para que estos departamentos puedan prosperar y consolidarse. Siento que todavía hace falta más federalismo de las matemáticas.*

Como en muchos aspectos de ser profesor en la universidad, asesorar a estudiantes de posgrado a menudo es parte del trabajo, pero rara vez se enseña. Sin duda, todos hemos aprendido y hasta imitado la forma de enseñar o los diferentes enfoques de algunos docentes que tuvimos en la carrera de grado. Sin embargo, la mayoría de nosotros solo hemos tenido un asesor doctoral. En mi caso, fue el Doctor Hugo Cuenya. Me consta que el compromiso de Hugo con sus estudiantes siempre fue a largo plazo, y tenía la exigencia justa para cada uno de nosotros. Me refiero a lo importante que es que un asesor tenga la capacidad de ver lo que cada estudiante puede dar, y tener la sabiduría de proponernos el tema adecuado. Siempre se preocupaba y estaba dispuesto a pasar tiempo con nosotros. Durante mi doctorado, no hubo una semana que no nos reuniéramos en su oficina para exponer en el pizarrón los avances y discutir alguna idea. Estas reuniones fueron fundamentales para nuestro desarrollo como futuros investigadores. Me doctoré en 2015 y fui su último estudiante, pues al año siguiente se jubiló.

Cuando finalicé mi doctorado no abundaban propuestas para continuar estudios posdoctorales o estadías de investigación en el exterior. De alguna manera, cada uno debe buscar sus propias oportunidades. En mi caso, realizar un estudio posdoctoral fue más bien una aspiración personal y un poco de suerte. En ese momento yo viajaba a la UNLPam a dar clases y, a través de una colega (Marina Lattanzi), me contacté con un investigador de la Universidad Politécnica de Valencia (Néstor Thome). Ese año nos presentamos a una beca postdoctoral en CONICET en conjunto con el Dr. Fabián Levis de la UNRC, quien se sumó como co-director. Desde ese momento empecé a especializarme en una nueva área de estudio (Análisis Matricial), que me abrió nuevas puertas para continuar creciendo como matemático, tener mis propios proyectos, estudiantes, etc.

El ingreso a la carrera de Investigador de CONICET fue otro desafío en mi vida académica. A veces, un *paper* o una estadía en el exterior hacen la diferencia para entrar o no a la carrera. Y en este sentido, la falta de asesores con experiencia, no estar insertos en grupos de investigación consolidados o la falta de contacto con investigadores del exterior, hace un poco más difícil el ingreso a los jóvenes que estamos en el interior.

No obstante, a pesar de las limitaciones de recursos (tanto humanos como de infraestructura) muchos de nosotros, gracias al apoyo de distintas personas que encontramos en el camino académico, hemos logrado sortear muchos obstáculos y pudimos seguir adelante con nuestros proyectos, con la formación de recursos humanos y con la producción científica, tratando de publicar en buenas revistas, asistiendo a las principales reuniones científicas del país, tratando de hacer colaboraciones con investigadores del exterior (al menos en forma remota), entre otras cosas. Sin duda que hace falta compromiso y determinación pero sobre todo *pasión*. La pasión por lo que se hace puede superar incluso las mayores adversidades.