



MEMORIAS DE LAS

**VII JORNADAS  
DE ENSEÑANZA  
DE LA MATEMÁTICA**



**UNSa**

Universidad  
Nacional de Salta

## **Memorias de las VII Jornadas de Enseñanza de la Matemática (JEM)**

Universidad Nacional de Salta  
Memorias de las VII Jornadas de Enseñanza de la Matemática (JEM)  
/ Compilado por Sângari, Antonio Noé - Salta: Universidad Nacional de Salta, 2024.

Archivo digital: descarga y online  
ISBN 978-987-633-615-4

### **Compiladores**

Guzmán González, Ramiro  
Sângari, Antonio Noé

### **Revisores de talleres y comunicaciones breves**

Etchegaray, Silvia Catalina  
Araujo, José Orlando  
Beatriz Susana, Marron

García, José Ignacio  
Esper, Lidia Beatriz  
Sângari, Antonio

### **Maquetación**

Martinez, Gonzalo Matias

### **Diseño e identidad**

Díaz, Aldana Lucía

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA  
Av. Bolivia 5150 – Salta Capital

**Autoridades**  
**Universidad Nacional de Salta**

**Rector**

Ing. Daniel HOYOS

**Vicerrector**

Cr. Nicolás INNAMORATO

**Secretario de Extensión**

Lic. Rubén Emilio CORREA

**Facultad de Ciencias Exactas**

**Decano**

Mg. Gustavo Daniel GIL

**Vicedecana**

Dra. María Rita MARTEARENA

**Departamento de Matemática**

**Director**

Prof. Julio POJASI

**Vicedirector**

Dr. Jorge YAZLLE

**Secretario**

CPN. Cristian PINTO

**Prosecretaria**

Prof. Ivone PATAGUA

**Equipo Editorial JEM**  
**Coordinación General**

Prof. Celia Villagra  
Prof. Silvia Mabel Baspiñeiro  
Prof. Blanca Azucena Formeliano  
Prof. Ivone Anahí Patagua  
Prof. Antonio Noé Sângari

**Plataforma**

**Open Journal System (OJS)**  
Lic. Ramiro Guzmán González

**Diseño de Identidad**  
Lic. Aldana Lucía Díaz

**Maquetación**  
Gonzalo Matias Martinez

**Declaraciones de Interés Educativo y Avaes Institucionales**

RECTORADO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA  
RES. R. N° 773/2023

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA  
RESD-EXA N° 182/2023

SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO CURRICULAR  
E INNOVACIÓN PEDAGÓGICA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA, CIENCIA  
Y TECNOLOGÍA DE LA PROVINCIA DE SALTA  
RES. N° 152/2023

## Prólogo

Las VII Jornadas de Enseñanza de la Matemática híbridas, realizadas en su parte presencial en las instalaciones de la Universidad Nacional de Salta del 24 de julio al 2 de agosto de 2023, representaron un hito en el continuo esfuerzo por mejorar la calidad de la educación matemática en nuestra región. Durante esos días, docentes, investigadores y estudiantes se congregaron con el objetivo de reflexionar sobre sus prácticas docentes, compartiendo experiencias y conocimientos que, sin duda, contribuirán al enriquecimiento de la comunidad educativa.

Las Jornadas ofrecieron un variado programa de actividades que incluyó conferencias magistrales, talleres prácticos y comunicaciones breves. Entre las actividades destacadas, se encuentran las conferencias de Valeria Borsani, que abordó *El pasaje de la aritmética al álgebra en los primeros años de la escuela media*, la de Andrés Rieznik, que abordó *Discalculia, un capítulo olvidado de la neuropsicología*, y el de Daniela Reyes, *Empoderamiento docente, ¿por qué pensar en ello?* y cinco talleres sobre enseñanza de la matemática. La participación activa de los asistentes reflejó el interés y el compromiso con la mejora continua de la enseñanza de la matemática.

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todos los participantes, ponentes y talleristas que, con su dedicación y entusiasmo, hicieron posible el éxito de este evento. Asimismo, extendemos nuestro reconocimiento a la Universidad Nacional de Salta y a todas las instituciones que nos brindaron su apoyo.

Las presentes Memorias recogen las ideas, debates y conclusiones surgidas durante las Jornadas, sirviendo como un valioso recurso para todos aquellos interesados en la enseñanza de la matemática. Esperamos que este compendio inspire a los lectores a continuar explorando y aplicando nuevas estrategias pedagógicas en sus aulas.

Con la mirada puesta en el futuro, confiamos en que las próximas ediciones de las Jornadas de Enseñanza de la Matemática seguirán siendo un espacio de encuentro, reflexión e innovación para nuestra comunidad.

Prof. Antonio Noé SÁNGARI  
Coordinador de las VII Jornadas de Enseñanza de la Matemática

ÍNDICE

<b>I</b>	<b>Talleres</b>	<b>7</b>
1	Preparación de estudiantes para las Olimpiadas Matemáticas: Técnicas de preparación <i>Sángari, A. N.; Flores Rocha, V.; Ghiglia, N. N.; Coria, S. E.</i>	8
2	Datos educativos: producción y uso de herramientas de procesamiento de información con asistencia de la IA para la toma de decisiones <i>Bifano, F. J; Carranza, P. F.</i>	12
3	Uso de recursos tecnológicos para optimizar la enseñanza de la geometría <i>Bifano, F. J; Carranza, P. F.</i>	16
<b>II</b>	<b>Comunicaciones breves</b>	<b>18</b>

# I Talleres

# PREPARACIÓN DE ESTUDIANTES PARA LAS OLIMPIADAS MATEMÁTICAS: TÉCNICAS DE PREPARACIÓN

---

ANTONIO NOÉ SÁNGARI  
*Universidad Nacional de Salta*  
diamantecinthia@gmail.com

VERONICA FLORES ROCHA  
*Universidad Nacional de Salta*

NADIA NOEL GHIGLIA  
*Universidad Nacional de Salta*

SILVIA ESTER CORIA  
*Universidad Nacional de Salta*

**RESUMEN.** Este curso-taller está diseñado para capacitar a docentes de matemáticas de secundaria en técnicas de demostración matemática, con el objetivo de preparar a sus estudiantes para participar en las Olimpiadas Matemáticas. Se enfocará en el desarrollo de habilidades de razonamiento lógico y deductivo, la enseñanza de estrategias didácticas específicas y la aplicación de estos conocimientos en la práctica. Los participantes tendrán acceso a materiales teóricos, actividades prácticas y herramientas de evaluación para asegurar un aprendizaje integral.

**PALABRAS CLAVE** — Curso-taller, Matemáticas, Olimpiadas Matemáticas, Razonamiento lógico, Razonamiento deductivo.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Sobre el taller

El curso-taller «Preparación de Estudiantes para las Olimpiadas Matemáticas: Técnicas de Demostración» está diseñado específicamente para docentes de matemáticas de nivel secundario. Este programa tiene como objetivo principal dotar a los profesores de las herramientas y estrategias necesarias para enseñar a sus estudiantes a construir demostraciones matemáticas rigurosas. La habilidad de realizar demostraciones precisas es un aspecto crucial en las Olimpiadas Matemáticas, con un énfasis particular en la geometría básica.

En el contexto de las Olimpiadas Matemáticas, tanto a nivel nacional como internacional, la capacidad de los estudiantes para presentar demostraciones claras y lógicas es fundamental para su éxito. Por esta razón, el curso-taller pone un énfasis especial en proporcionar a los docentes un sólido soporte bibliográfico a través de la Red Olímpica. Esta red ofrece una guía valiosa para las demostraciones esperadas en las competencias, ayudando a los estudiantes a prepararse adecuadamente y a competir con confianza en los diferentes niveles de las Olimpiadas.

Con este curso-taller, se espera que los docentes adquieran un mayor dominio en la enseñanza de técnicas de demostración y, a su vez, transmitan estos conocimientos a sus alumnos, potenciando así sus habilidades matemáticas y su desempeño en las competencias.

### 1.2 Importancia de la enseñanza de la demostración

Destacamos que en el contexto de la Olimpiada Matemática Argentina, la demostración ocupa un lugar central y fundamental en la resolución de problemas matemáticos. A diferencia de las respuestas simples o los cálculos rápidos, una demostración matemática exige un razonamiento riguroso y lógico.

La demostración es esencial en la Olimpiada Matemática porque asegura la validez de las soluciones, desarrolla habilidades críticas y analíticas, promueve una comunicación efectiva, profundiza la comprensión matemática y permite una evaluación justa y completa de las capacidades de los estudiantes.



## 2. CONTENIDOS

### 2.1 Módulo 1: Definición y tipos de demostraciones.

- Elementos de una demostración rigurosa.
- Ejemplos históricos y su importancia.
- Ejemplos de certámenes nacionales e internacionales de la Olimpiada Matemática Argentina, tanto en soporte bibliográfico como en publicación en línea.
- Estrategias didácticas para enseñar estos conceptos.

### 2.2 Módulo 2: Técnicas Básicas de Demostración

- Demostraciones directas.
- Demostraciones por contradicción.
- Demostraciones por contraposición.
- Ejercicios prácticos y resolución de problemas.
- Métodos para enseñar estas técnicas a los estudiantes.

### 2.3 Módulo 3: Geometría

- Postulados y teoremas fundamentales.
- Construcción de demostraciones geométricas.
- Aplicación de teoremas en problemas de Olimpiadas en certámenes regionales, nacionales e internacionales.
- Actividades prácticas.

## 3. REQUISITOS PREVIOS

Docentes de matemáticas de nivel secundario y estudiantes avanzados de profesorados de matemática, interesados en preparar a sus estudiantes para participar en Olimpiadas Matemáticas.

## 4. OBJETIVOS

1. Capacitar a los docentes en técnicas de demostración matemática.
2. Fomentar habilidades de razonamiento lógico y deductivo en sus estudiantes.
3. Proveer estrategias didácticas para enseñar demostraciones.
4. Preparar a los docentes para guiar a sus estudiantes en competencias matemáticas regionales, nacionales e internacionales.

## 5. ACTIVIDADES

### 5.1 Actividades previas

Antes del inicio formal del curso-taller, los participantes tendrán acceso a un curso en la plataforma Moodle de la Facultad de Ciencias Exactas. En esta plataforma, se adjuntarán extractos esenciales de elementos de una prueba en matemática, especialmente del texto de Margaris [1] sobre lógica formal como soporte básico y del clásico de Polya [2] sobre resolución de problemas y organización de demostraciones. Además, se proporcionarán videos explicativos que cubren demostraciones básicas para familiarizar a los docentes con los conceptos fundamentales. El programa y el cronograma detallado de actividades del curso estarán disponibles en la plataforma, permitiendo a los participantes planificar su tiempo de estudio. Para asegurar que los docentes asimilen los conceptos preliminares, se implementará un cuestionario de autoevaluación, el cual los participantes deberán completar antes de la primera sesión sincrónica.

### 5.2 Primeras hora y media sincrónicas

La primera sesión sincrónica comenzará con una breve presentación del taller, estableciendo los objetivos y la estructura del curso. Se introducirán las ideas básicas de los elementos de una demostración, proporcionando una visión general de los conceptos fundamentales que serán abordados en profundidad más adelante. Se solicitará la participación activa de los cursantes, quienes serán invitados a compartir sus perspectivas y experiencias sobre la enseñanza de demostraciones matemáticas. Esta discusión

inicial ayudará a identificar los conocimientos previos de los docentes y a ajustar el enfoque del taller según sus necesidades.

### 5.3 Primeras tres horas entre clases

Estas horas estarán dedicadas a la preparación de las próximas clases sincrónicas centradas en el módulo 2, que aborda diversos métodos de demostración y técnicas para enseñarlos. Se pondrán a disposición textos extraídos del libro de Larson [3] sobre resolución de problemas para estructurar los métodos de demostración. Adicionalmente, se seleccionarán problemas relevantes de los libros de Araujo et al. [4, 5, 6] y Fauring et al. [7, 8], los cuales serán utilizados como ejemplos prácticos durante las sesiones sincrónicas. Los participantes deberán revisar estos materiales y reflexionar sobre su aplicación en el aula, preparando preguntas y comentarios para la próxima sesión.

### 5.4 Segundas hora y media sincrónicas

En esta sesión, se abordará el módulo 2 siguiendo una metodología similar a la de las primeras horas sincrónicas. El enfoque estará en las técnicas básicas de demostración y en métodos pedagógicos para enseñar estas técnicas a los estudiantes. Los cursantes serán invitados a explicar el material que se les asignó para lectura durante las primeras tres horas entre clases, fomentando así una discusión profunda y colaborativa. Se debatirán posibles modificaciones a los ejercicios presentados para obtener respuestas más generales y abarcativas, permitiendo a los docentes adaptar los problemas a diferentes niveles de dificultad y contextos de enseñanza.

### 5.5 Segundas tres horas entre clases

Durante estas horas, los participantes prepararán las próximas clases sincrónicas que continuarán con el módulo 3. Este módulo se centrará en la justificación de las hipótesis y en el camino lógico necesario para obtener los teoremas más comunes en la geometría elemental. Se proporcionarán materiales adicionales que exploran estos conceptos en profundidad, incluyendo ejemplos prácticos y ejercicios para resolver. Los docentes deberán revisar estos materiales y preparar sus propias explicaciones y preguntas para la próxima sesión sincrónica, asegurando así una comprensión sólida de los temas tratados.

### 5.6 Terceras hora y media sincrónicas

La tercera sesión sincrónica continuará con el módulo 3, siguiendo el mismo enfoque interactivo y participativo de las sesiones anteriores. Se profundizará en las técnicas de demostración y resolución de problemas, con un énfasis especial en la búsqueda de primeros principios para fundamentar los resultados obtenidos. Se dedicará la parte final de esta sesión a explicar la evaluación final del curso-taller, aclarando cualquier duda que los participantes puedan tener. Esto asegurará que todos los cursantes estén bien preparados para demostrar su comprensión y aplicación de las técnicas de demostración matemática enseñadas a lo largo del taller.

### 5.7 Evaluación final

- Desarrollo de recursos educativos para el entrenamiento de estudiantes, centrados en el razonamiento lógico de deducciones geométricas.
- Cuestionario final que aborde los principales temas del taller.
- Reflexión escrita sobre la experiencia del taller y el aprendizaje obtenido.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Margaris, A. (1968). *First Order Mathematical Logic*. Dover Publications.
- [2] Polya, G. (1945). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton University Press.
- [3] Larson, L. C. (1983). *Problem-Solving Through Problems*. Springer.
- [4] Araujo, J., Keilhauer, G., & Pietrocola, N. (2020a). *Orientaciones en la Geometría Elemental Tomo I*. Red Olímpica.
- [5] Araujo, J., Keilhauer, G., & Pietrocola, N. (2020b). *Orientaciones en la Geometría Elemental Tomo II*. Red Olímpica.
- [6] Araujo, J., Keilhauer, G., & Pietrocola, N. (2020c). *Orientaciones en la Geometría Elemental, Tomo I y II*. Red Olímpica.

- [7] Fauring, P., Gutiérrez, F., & Pedraza, J. C. (2000). *Olimpiadas Internacionales de Matemática, Problemas de Entrenamiento, Red Olímpica 2000*. Red Olímpica.
- [8] Fauring, P., Gutiérrez, F., & Saucedo, M. (2023). *Problemas 31 OMA*. Red Olímpica.

# DATOS EDUCATIVOS: PRODUCCIÓN Y USO DE HERRAMIENTAS DE PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN CON ASISTENCIA DE LA IA PARA LA TOMA DE DECISIONES

---

FERNANDO JORGE BIFANO

*Facultad de Ciencias Exactas y Naturales — Universidad de Buenos Aires*

`fjbifano@ccpems.exactas.uba.ar`

PABLO FABIÁN CARRANZA

*Universidad Nacional de Río Negro*

**RESUMEN.** La generación y uso de datos es actualmente uno de los nuevos emergentes que impactan en las diferentes esferas de la sociedad y por tanto, la educación se ve tensionada por las demandas que ello conlleva. En ese sentido, surgen nuevas vacancias para la formación docente y se vuelve necesario ofrecer instancias que permitan a quienes enseñan contar con herramientas para la comprensión, uso y toma de decisiones fundadas y sostenidas en la interpretación de la información. Este taller ofrece la posibilidad de familiarizarse con herramientas básicas que brindan los softwares para el procesamiento de la información y que con la asistencia de las IA se ven potenciados en sus aplicaciones. A partir del trabajo con distintos tipos de bases de datos educativos, propondremos un recorrido que aborda algunas herramientas de representación gráfica de la información en lenguaje de programación Python asistido por medio de inteligencias artificiales tales como ChatGPT y Gemini. Se analizarán las potencialidades de estrategias tales como clustering y árboles de decisión para la caracterización de grupos de estudiantes.

**PALABRAS CLAVE** — Datos educativos, IA, Python, Procesamiento de la información.

## 1. INTRODUCCIÓN

El análisis de datos es una disciplina que ha visto incrementado su desarrollo recientemente por varios factores vinculados entre sí. Entre ellos destacamos:

- Disponibilidad de herramientas de procesamiento de datos en computadoras de escritorio.
- Crecimiento de librerías de libre acceso en lenguaje Python.
- Desarrollo de nuevos métodos de análisis de datos, llegando incluso a herramientas vinculadas a la inteligencia artificial.
- Existencia de volúmenes de datos.

Estos elementos combinados permiten la aplicación de herramientas que facilitan la comprensión de fenómenos complejos y la toma de decisiones basadas en información.

Las instituciones educativas no escapan a estos avances. En efecto, los datos disponibles o factibles de ser obtenidos permiten una mejor interpretación de fenómenos del ecosistema educativo y el desarrollo de acciones basadas en información. A modo de ejemplo citamos:

- análisis de desempeño integral de estudiantes
- relaciones entre estrategias de estudio y calificaciones
- relaciones entre proyectos de vida, resiliencia y retención universitaria
- sistemas de alerta temprana de abandono
- caracterización de grupos de estudiantes por técnicas de clustering

El análisis de datos, entonces, resulta una herramienta que permite extraer información para la comprensión de fenómenos que acontecen en la institución educativa y así tomar decisiones basadas en información precisa y contextualizada.

Estas herramientas pueden ser utilizadas tanto por los equipos de conducción como por los docentes en la aulas; en contextos presenciales o virtuales. En esta propuesta nos centraremos en algunas herramientas de análisis de datos que resultan de interés a docentes tanto sea al interior de una cátedra como para el análisis interdisciplinario del desempeño de estudiantes. Las mismas son también de gran interés para la gestión de la institución, facilitando la comprensión de la dinámica de la misma y brindando fundamentos para la toma de decisiones.

## 2. CONTENIDOS

Se abordarán algunas herramientas de representación gráfica de la información en lenguaje de programación Python asistido por medio de inteligencias artificiales tales como ChatGPT y Gemini. Se analizarán las potencialidades de herramientas tales como clustering y árboles de decisión para la caracterización de grupos de estudiantes. Más precisamente se proponen los siguientes módulos:

### 2.1 Actividades previas

- a) Introducción a lenguaje de programación Python en Jupyter Notebook  
El análisis de datos se realizará en el entorno llamado Jupyter Notebook, herramienta accesible desde el software Anaconda (gratuito).
- b) Abrir una base de datos en formatos xlsx o csv en Jupyter Notebook con Python  
Los datos serán analizados en python, por lo que el primer paso será subir la base de datos al entorno Jupyter Notebook para poder tratar la base de datos en el lenguaje python.

### 2.2 Módulo 1

En este módulo se abordarán los conceptos básicos de programación en Python en Jupyter Notebook para un primer tratamiento de datos educativos. En esta primera etapa, se trabajará con datos numéricos reales anonimizados de alumnos de escuelas secundarias de Argentina. Entre otros, serán tratados temas tales como:

- a) primera exploración de la base de datos
- b) representación gráfica de variables
- c) correlaciones
- d) normalización o estandarización
- e) clustering por método k-nn
- f) árboles de decisión

Todos los métodos serán considerados como herramientas de síntesis para la extracción de información de los datos. En todas las instancias se accederá al uso de IA generativas como asistentes a la programación en Python.

En este módulo se debatirá sobre las condiciones del trabajo final del taller, consistente en una presentación por dupla de un análisis de datos propios. Más precisamente, se consagrarán los últimos minutos a establecer las características que deben reunir los datos para un análisis acorde a las posibilidades del taller.

### 2.3 Módulo 2

En este módulo se abordará el tratamiento de datos categóricos en escala de likert, muy frecuentes en contextos educativos. Se tratarán en principio con los mismos métodos abordados en el módulo 1. Se integrarán también con datos de origen numérico para posibles extracciones de información de tales cruzamientos.

Se dedicarán los últimos minutos a terminar de definir las características de la presentación que cada dupla hará sobre el análisis de datos propios como trabajo final.

### 2.4 Módulo 3

Este módulo se consagrará enteramente a las presentaciones que cada dupla haya podido realizar sobre el análisis de datos educativos propios. Se realizarán también devoluciones y comentarios de parte de todos los participantes a las diferentes presentaciones.

### 3. REQUISITOS PREVIOS

Este taller está destinado a docentes que enseñan matemáticas en los niveles medio y superior. Se requiere conocimientos mínimos en el área de la estadística descriptiva. Así mismo resulta deseable que los asistentes cuenten con cierta familiaridad en relación con el uso de herramientas tecnológicas tales como Excel. El manejo de lenguaje de programación previo no es excluyente y se espera que sea una de las capacidades a desarrollar en los asistentes.

### 4. OBJETIVOS

En este taller, nos proponemos alcanzar los siguientes objetivos:

- Favorecer la reflexión crítica sobre la producción y el uso de datos educativos para la toma de decisiones fundamentadas.
- Introducir en el uso de los rudimentos básicos de la programación en Python para el análisis de datos.
- Utilizar herramientas tecnológicas, especialmente con la asistencia de la IA, para potenciar el análisis de la información educativa para la toma de decisiones.
- Desarrollar habilidades básicas en el tratamiento de bases de datos para el análisis estadístico.

### 5. ACTIVIDADES

#### 5.1 Actividades previas

Para poder participar plenamente del taller, les proponemos a los cursantes que como actividades previas se familiaricen con algunos softwares y/o herramientas que utilizaremos durante el desarrollo del mismo. Específicamente les proponemos:

- Para una introducción al tema sugerimos seguir las propuestas detalladas en los siguientes vídeos:  
Descargar Anaconda: <https://www.anaconda.com/download>  
Vídeos de primeros pasos de Python en Jupyter Notebook:
  - <https://www.youtube.com/watch?v=81-AyuxjdBo>
  - <https://www.youtube.com/watch?v=cp5gUF1D0nQ&list=PLMUoURdFUxkkHw8tVweJi8YAZcZHDjYou>
- Para una introducción a la etapa de acceso a una base de datos desde Jupyter notebook, los participantes pueden acceder al siguiente vídeo:
  - <https://www.youtube.com/watch?v=dbEQtzObsQw>Los enlaces no son excluyentes, los participantes encontrarán muchos otros en la web.

#### 5.2 Primera hora y media sincrónica

A lo largo de la primera etapa sincrónica, le propondremos a los cursantes, el análisis de una base de datos anonimizada basada en resultados de rendimiento académico (módulo 1) —provista por los profesores a cargo del taller— que se centrará en aspectos tales como: representación gráfica de datos, correlaciones, clustering, entre otros.

- Exploración de base de datos.
- Representación gráfica de distribuciones de variables.
- Establecimiento de posibles relaciones entre variables.
- Utilización de métodos de machine learning tales como clustering y árboles de decisión.

#### 5.3 Primeras tres horas entre clases

Como parte de la primera sección entre clases, los estudiantes en grupos deberán producir un breve informe con los principales hallazgos obtenidos a partir del análisis estadístico efectuado en la sección 5.2. Las características del mismo son:

- Una extensión máxima de 5 carillas incluyendo gráfico y/o anexos.
- Expresar clara y fundadamente, los principales resultados que surgen del análisis estadístico de la base de datos estudiada.

#### 5.4 Segundas hora y media sincrónicas

La primera parte de la sesión estará abierta a compartir algunos de los principales resultados producidos en los informes grupales como fruto de la etapa 5.3. En una segunda parte, análogamente a lo descrito en la sección 5.2, los profesores del taller ofreceremos a los cursantes una base de datos educativos relacionados con el abandono escolar para su análisis (módulo 2).

#### 5.5 Segundas tres horas entre clases

Este espacio es análogo al descrito en la sección 5.3. La diferencia fundamental radica en que se les propondrá a los cursantes del taller, la búsqueda y/o elaboración de información que pueda ser un insumo para la construcción de una base de datos propia que les permita hacer un estudio de alguna problemática relacionada con las instituciones escolares en la que se desempeñan. Esto será el insumo fundamental para la producción final.

#### 5.6 Terceras hora y media sincrónicas

Este espacio es análogo al descrito en la sección 5.4. A diferencia de la etapa referenciada, dedicaremos una primera parte de la sesión a que los estudiantes compartan los datos recogidos en la etapa 5.5. a los fines de discutir la viabilidad de su estudio para la producción final (módulo 3).

#### 5.7 Evaluación final

Como parte de la evaluación final del curso, propondremos a los cursantes las siguientes actividades:

- Elaboración de un proyecto final aplicando los conocimientos adquiridos. Más precisiones sobre el mismo se ofrecerán oportunamente a través de la plataforma de la facultad.
- Cuestionario final que aborde los principales temas del taller a modo de autoevaluación del taller.
- Reflexión escrita sobre la experiencia del taller y el aprendizaje obtenido dando cuenta de los principales obstáculos superados a lo largo de la experiencia.

### 6. BIBLIOGRAFÍA

- [9] Aristizabal, J. (2016). Analítica de datos de aprendizaje (ADA) y gestión educativa. *Rev. Gestión de la Educación*, 6(2), 149-168. <https://doi.org/10.15517/rge.v1i2.25499>
- [10] Barragán Pazmiño, B. M., & Pazmiño Maji, R. A. (2018). Literatura científica sobre análisis estadístico implicative: un mapeo sistemático de la década que transcurre. *Ciencia Digital*, 2(4.1), 55-69. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v2i4.1..190>
- [11] Carranza, P., Vasches, F., Gamoneda, A., Cardieri, M., Benzaquén, I., & Pedersen, E. (2024). Estudio sobre violencia en relaciones sexoafectivas de jóvenes de la provincia de Neuquén, Argentina mediante A.S.I. <http://rid.unrn.edu.ar/handle/20.500.12049/8919>
- [12] Carranza, P. (2014). Presencia de interpretaciones bayesiana y frecuentista de la probabilidad en libros de estudio en Francia [Especial ASI]. *Educ. Matem. Pesq., São Paulo*, 16(3), 1071-1087.
- [13] Fajardo Ibarra, R., & González Zúñiga, F. (2017). El impacto de los videojuegos en la inteligencia: Una revisión de la literatura. *Innovación Educativa*, 17(74), 131-149. <https://doi.org/10.22458/ie.v17i74.25499>
- [14] Gámez Jara, D., & Rodríguez Martínez, L. (2016). La influencia de la tecnología en el rendimiento académico de los estudiantes de secundaria. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 15(2), 30-50. <https://doi.org/10.22458/rte.v15i2.25499>
- [15] Morduchowicz, A. (2006). Los indicadores educativos y las dimensiones que los integran. <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/198>
- [16] UNESCO IIEP Learning Portal. (2024). Usar datos para mejorar la calidad. <https://learningportal.iiep.unesco.org/es/fichas-praticas/monitorear-el-aprendizaje/usar-datos-para-mejorar-la-calidad>

# USO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA OPTIMIZAR LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA

---

PATRICIA ANGÉLICA RUIZ  
*Universidad Nacional de Salta*  
patry.26.38@gmail.com

ANTONIO NOÉ SÁNGARI  
*Universidad Nacional de Salta*

**RESUMEN.** Este curso-taller está diseñado para capacitar a docentes de matemáticas de secundaria en el uso de recursos tecnológicos para optimizar la enseñanza de la geometría. El principal objetivo es desarrollar habilidades que permitan integrar herramientas tecnológicas en el aula, favoreciendo así la comprensión espacial y geométrica de los estudiantes. Además, se busca aplicar estos conocimientos adquiridos en la práctica educativa. Los participantes tendrán acceso a materiales teóricos, actividades prácticas y herramientas de evaluación para asegurar un aprendizaje integral.

## 1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la geometría ha experimentado una notable evolución en los últimos años, gracias a los avances tecnológicos. La integración de la tecnología en el aula se ha revelado como una herramienta eficaz para mejorar el aprendizaje y la comprensión de los conceptos geométricos. Una estrategia didáctica que puede ser empleada es el uso de software y aplicaciones interactivas. Con este fin, se ha diseñado el curso-taller "Uso de recursos tecnológicos para optimizar la enseñanza de la geometría", dirigido a docentes de matemáticas en secundaria. El objetivo principal es proporcionarles las herramientas y estrategias necesarias para integrar recursos tecnológicos en su práctica docente, mejorando así la comprensión y el rendimiento académico de sus estudiantes en esta área específica del conocimiento matemático.

## 2. CONTENIDOS

### 2.1 Módulo 1: Introducción a los recursos tecnológicos en la enseñanza de la geometría

- Importancia de la tecnología en la educación. Thomas [20].
- Visión general de las herramientas tecnológicas disponibles.
- Estrategias didácticas para integrar tecnología en la enseñanza de la geometría.

### 2.2 Herramientas de Software para la Enseñanza de la Geometría

- Software de geometría dinámica. Hohenwarter [18]
- Plataformas interactivas y recursos en línea.
- Ejercicios prácticos y actividades interactivas. (Construcción de triángulos)

### 2.3 Módulo 3: Implementación Práctica en el Aula

- Planificación de clases utilizando recursos tecnológicos.
- Ejemplos de lecciones interactivas.
- Evaluación del impacto de la tecnología en el aprendizaje de los estudiantes. Kay [19]
- Actividades prácticas y simulaciones.

## 3. REQUISITOS PREVIOS

Docentes de matemáticas de nivel secundario y estudiantes avanzados de profesorados de matemática, interesados en integrar recursos tecnológicos en la enseñanza de la geometría.



#### 4. OBJETIVOS

1. Capacitar a los docentes en el uso de recursos tecnológicos para la enseñanza de la geometría.
2. Mejorar la comprensión espacial y geométrica de los estudiantes mediante el uso de tecnología.
3. Proveer estrategias didácticas para integrar tecnología en el aula.
4. Evaluar el impacto de la tecnología en el rendimiento y comprensión de los estudiantes.

#### 5. ACTIVIDADES

##### 5.1 Actividades previas

En un curso de la plataforma Moodle de la Facultad de Ciencias Exactas se adjuntarán tutoriales y guías sobre el uso de herramientas tecnológicas para la enseñanza de la geometría, con un énfasis especial en GeoGebra Team [17]. Los materiales incluirán:

- **Tutoriales Interactivos:** Documentos detallados sobre la instalación y uso básico de GeoGebra, incluyendo ejemplos de construcción geométrica y manipulación de figuras.
- **Guías Avanzadas:** Materiales sobre funciones más avanzadas de GeoGebra, como la creación de hojas de trabajo interactivas y simulaciones dinámicas.
- **Videos Demostrativos:** Videos que muestran paso a paso cómo utilizar GeoGebra en un entorno de enseñanza, presentando casos de estudio y mejores prácticas.
- **Ejemplos de Lecciones Interactivas:** Modelos de lecciones que integran GeoGebra con la plataforma Moodle, mostrando cómo los alumnos pueden interactuar con el contenido.
- **Programa y Cronograma de Actividades:** Documento detallado con el plan de trabajo del curso, incluyendo fechas y temas de cada módulo.
- **Cuestionario de Autoevaluación:** Un cuestionario en Moodle para que los participantes puedan evaluar su conocimiento previo sobre el uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de la geometría.

##### 5.2 Primeras hora y media sincrónicas

Comenzaremos con una breve presentación del taller, incluyendo los objetivos, el cronograma y las expectativas. Posteriormente, se realizará:

- **Introducción a los Recursos Tecnológicos:** Explicación de los principales recursos tecnológicos disponibles para la enseñanza de la geometría, destacando especialmente el uso de GeoGebra.
- **Importancia de la Tecnología en la Enseñanza de la Geometría:** Discusión sobre cómo la tecnología puede mejorar la comprensión y la enseñanza de conceptos geométricos.
- **Participación de los Cursantes:** Solicitud a los participantes para que compartan sus experiencias previas con la tecnología en el aula y sus expectativas respecto al taller.

##### 5.3 Primeras tres horas entre clases

Estas horas serán dedicadas a la preparación de las próximas clases sincrónicas donde se tratará el módulo 2. Las actividades incluirán:

- **Preparación de Materiales:** Creación de documentos y videos instructivos sobre el uso de GeoGebra para hacer presentaciones y su integración con otros recursos, como la plataforma Moodle.
- **Desarrollo de Contenidos:** Elaboración de contenidos que los cursantes deberán revisar y practicar antes de la próxima sesión sincrónica.
- **Foros de Discusión:** Apertura de foros en Moodle para que los participantes puedan plantear dudas y discutir sobre los materiales proporcionados.

##### 5.4 Segundas hora y media sincrónicas

Abordaremos el módulo 2 de manera similar a las primeras horas sincrónicas. Las actividades incluirán:

- **Enfoque en el Uso de Software de Geometría Dinámica:** Demostraciones y prácticas sobre el uso avanzado de GeoGebra y otras herramientas tecnológicas.
- **Actividad Práctica:** Solicitud a los participantes para que creen una hoja de trabajo en GeoGebra, la suban al repositorio de Moodle, y extraigan el código para incrustarla en la plataforma.

- **Discusión y Feedback:** Espacio para que los participantes compartan sus creaciones y reciban retroalimentación de sus compañeros y del instructor.

### 5.5 Segundas tres horas entre clases

Estas horas se dedicarán a la preparación de las próximas clases sincrónicas, donde se continuará con el módulo 3 e iniciará la implementación práctica en el aula. Las actividades incluirán:

- **Preparación de Materiales para el Módulo 3:** Desarrollo de contenidos y ejemplos de materiales didácticos que incorporen GeoGebra en las clases.
- **Creación de un Ejemplo de Clase:** Diseño de una clase modelo que los participantes puedan usar como referencia, utilizando GeoGebra como herramienta principal.
- **Foros de Discusión:** Espacios en Moodle para discutir sobre los materiales y prepararse para la implementación práctica.

### 5.6 Terceras hora y media sincrónicas

Continuaremos tratando el módulo 3, con énfasis en la planificación de clases y evaluación del impacto de la tecnología en el aprendizaje de los estudiantes. Las actividades incluirán:

- **Planificación de Clases con Tecnología:** Orientación sobre cómo planificar y estructurar clases que integren herramientas tecnológicas como GeoGebra.
- **Evaluación del Impacto Tecnológico:** Métodos para evaluar cómo la tecnología está afectando el aprendizaje de los estudiantes y cómo se puede mejorar su uso.
- **Resolución de Dudas:** Espacio final para evacuar las dudas de los participantes con respecto a la evaluación final del curso y cualquier otra inquietud que puedan tener.

### 5.7 Evaluación final

- Elaboración de un mini-proyecto final aplicando los conocimientos adquiridos.
- Cuestionario final que aborde los principales temas del taller.
- Reflexión escrita sobre la experiencia del taller y el aprendizaje obtenido.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- [17] GeoGebra Team. (2024). GeoGebra Manual [Disponible en línea].
- [18] Hohenwarter, M. (2015). *Teaching Mathematics with GeoGebra*. Springer.
- [19] Kay, A. (1991). *The Future of Education and Technology*. Addison-Wesley.
- [20] Thomas, M. O. (2010). *The Role of Technology in the Teaching and Learning of Mathematics*. Springer.

## **II Comunicaciones breves**



**UNSa**  
Universidad  
Nacional de Salta