

- **ASIGNATURA:** Matemática
- **CICLO:** Superior
- **AÑO:** 5° año
- **UNIDAD CURRICULAR:** Área de ciencias básicas y matemática
- **FORMACIÓN:** Formación Científico-Tecnológica
- **CARGA HORARIA:** 5 horas cátedra semanales
- **CARÁCTER:** Anual
- **EQUIPO DOCENTE:** Lic. Carolina Acevedo Stasiuk, Prof. Fernando Michalski y Sebastián Rosales
- **JEFA DE DEPARTAMENTO:** Lic. Carolina Acevedo Stasiuk

PROGRAMA DE LA MATERIA

FUNDAMENTACIÓN

En Matemática nos centramos en el estudio de la disciplina a partir de la **resolución de problemas** que promuevan procesos constructivos. Entendemos que los problemas en contextos extra matemáticos o intra matemáticos son el motor del aprendizaje; que la producción de conjeturas y de pruebas son tareas constitutivas de la actividad matemática. En consecuencia, entendemos que gran parte de estudiar Matemática es *Hacer Matemática*.

También acordamos en la importancia de “ejercitar” los conocimientos que se van adquiriendo, con el objetivo de fijarlos y fortalecerlos. Sin embargo, sobre la noción de problema, es importante realizar algunas aclaraciones: “primeramente resaltamos el hecho de que en realidad uno define el concepto de *problema para un sujeto*, y no simplemente un *problema*”¹. Esto implica que lo que para un individuo podría ser un problema, para otro podría ser simplemente un ejercicio. Como puntos opuestos, en un problema, el camino a seguir no es claro para quien lo tiene que resolver, mientras que una actividad o ejercicio sí lo es.

En este último año de trabajo nos interesa centrar que enseñar matemática sea un trabajo de modelización, en el que se construyen modelos matemáticos para una cierta realidad que se quiere estudiar. Por otro lado, 5to año es el último año de matemática de la escuela, en este sentido se intentará trabajar en la consolidación de los conceptos matemáticos aprendidos a lo largo de su trayectoria escolar y en la preparación para los estudios universitarios o terciarios.

OBJETIVOS

El eje transversal del estudio de los distintos contenidos es entrenar la **capacidad de resolución de problemas**. Se pretende que, a partir de un problema presentado (o una colección de ellos), cada estudiante busque dentro de sus recursos alguno que lo ayude, pero sabiendo que seguramente necesitará algún recurso nuevo, no utilizado hasta el momento. En ese sentido decimos que no aplicará (estrictamente) lo aprendido, sino que realizará un proceso que enriquecerá el conocimiento anterior². De esta forma, frente a la exigencia de poner en juego relaciones que pudieran estar disponibles, se movilizan conocimientos previos y se los pone a prueba, modifica, amplía y sistematiza.

La utilización sistemática de los conjuntos numéricos aprendidos previamente se despliega para el **tratamiento de diferentes funciones**.

¹ Rodríguez, M. A. (2015) “Resolución de problemas”, en Pochulu M y Rodríguez, M. A. (comp.) Educación Matemática. Aportes a la formación docente desde distintos enfoques teóricos. Editorial Universitaria Villa María: UNGS.

² Panizza, M. y Sadovsky, P: “El papel del problema en la construcción de conceptos matemáticos”. FLACSO - Ministerio de Educación.

Se focaliza en que los estudiantes dispongan de un repertorio de **estrategias de análisis algebraico**, en particular para las funciones polinómicas, exponenciales y logarítmicas, acorde al contexto que lo enmarca. Se insiste en el nivel de **argumentación** demandado por la situación, el establecimiento de relaciones entre **tablas, gráficos y fórmulas**, y el tratamiento con GeoGebra a través de parámetros, que permitan realizar un **estudio dinámico de una familia de funciones** a partir de la caracterización de ciertos elementos que son tomados en el programa como “deslizadores”.

CONTENIDOS

Transversales:

- Números racionales: equivalencia entre expresiones fraccionarias y decimales, operaciones de suma, resta, multiplicación, división, potenciación y radicación. Propiedades de potenciación. Notación científica.
- Porcentajes: relaciones entre fracciones y porcentajes, cálculo de porcentaje y reconstrucción del total. cálculos de descuentos y recargos
- Ecuaciones: expresiones algebraicas. Propiedad distributiva. Transformación en producto.
- Geometría: Unidades de medida. Perímetro y área de polígonos.

Unidad 1: Función lineal y cuadrática como casos particulares de funciones polinómicas

- Problemas que se modelizan con funciones ya conocidas.
- Relaciones entre distintas formas de representación (tabla de valores, gráfico cartesiano, lenguaje coloquial, fórmula)
- Uso de GeoGebra para realizar gráficos y análisis de modelos dinámicos.
- Variaciones de los gráficos a partir de la variación de valores de la fórmula.
- Elementos de una parábola (raíz, ordenada al origen, vértice, puntos simétricos, eje de simetría) a partir del cálculo analítico y/o de la interpretación gráfica.
- Resolución de sistemas de ecuaciones para hallar posibles intersecciones entre rectas y parábolas. Análisis del conjunto solución.
- Diferentes formas de expresiones de una fórmula de función. Potencialidades y limitaciones de cada una.

Unidad 2: Funciones polinómicas de grado mayor a 2

- Operaciones con polinomios. Regla de Ruffini, Teorema del resto. Divisibilidad. Resolución de ecuaciones.
- Función polinómica. Ceros de una función polinómica. Multiplicidad de las raíces. Clasificación de funciones.

- Representación aproximada de funciones polinómicas a partir de ceros, intervalos de positividad y negatividad.
- La función biyectiva y su inversa.

Unidad 3: Funciones racionales

- Problemas que se modelizan con funciones racionales.
- Análisis de funciones de la forma $f(x) = k/x$ ($k \in \mathbb{R}$)
- Funciones de la forma $f(x) = k/g(x)$, con $g(x)$ un polinomio de grado uno y $k \in \mathbb{R}$
- Función homográfica o bilineal.
- Elementos de una hipérbola (raíz, ordenada al origen, puntos simétricos, asíntota vertical y horizontal) a partir del cálculo analítico y/o de la interpretación gráfica.
- Noción de límite.

Unidad 4: Funciones y ecuaciones exponenciales y logarítmicas

- Problemas que involucren el estudio de procesos de crecimiento y decrecimiento exponencial y logarítmicos, discretos y continuos.
- Relaciones entre el gráfico exponencial y logarítmico.
- Estudio de funciones logarítmicas y exponenciales: positividad, negatividad, ceros, crecimiento, decrecimiento en el contexto de los problemas que modelizan.
- Análisis de propiedades de exponentes y logaritmos.
- Problemas que involucran ecuaciones exponenciales y logarítmicas.

Unidad 5: Razones y funciones trigonométricas

- Sistemas de medición angular: sistema sexagesimal y radial.
- Problemas que involucran razones trigonométricas en ángulos agudos.
- Definición de las razones trigonométricas seno, coseno y tangente.
- Teorema del seno y del coseno.
- Relaciones entre las razones trigonométricas de un mismo ángulo. Signo de las razones en los cuadrantes.
- Ecuaciones trigonométricas.
- Representaciones gráficas de las funciones seno, coseno y tangente. Función armónica generalizada.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para 5to año se propone que enseñar matemática sea un trabajo de modelización, en el que se construyen modelos matemáticos para una cierta realidad que se quiere estudiar. Los modelos son construidos por lxs estudiantes, quienes utilizan sus

conocimientos disponibles para proponer hipótesis, modelos, explicaciones, etc. cuyos resultados y/o conclusiones se interpretarán y utilizarán para contestar ciertas preguntas iniciales. En este proceso se aprehende el modelo, a partir de su funcionamiento, creando nuevos conocimientos a partir del trabajo de modelización. Este tipo de trabajo matemático en el aula implica también que sean los estudiantes quienes hagan preguntas a los problemas y que se admitan respuestas y estrategias múltiples.

Desde esta perspectiva, la enseñanza se tiene que ocupar de seleccionar y organizar qué problemas o situaciones presentar a los estudiantes y cómo gestionar el trabajo del aula. La selección y secuencia de problemas debería girar en torno a un conocimiento que quiera enseñarse, atendiendo a diversos marcos y registros de representación, considerando aquellas variables didácticas que favorezcan que lo que se quiere enseñar resulte adaptado. Además, tener en cuenta en qué errores significativos podrían incurrir los estudiantes y cómo abordar el análisis de esos errores. Finalmente, una tarea docente fundamental es la de provocar o hacer una síntesis que recupere lo estudiado, discutido, analizado, etc. a partir de un problema o colección de problemas.

MODALIDAD DE EVALUACIÓN

Desde la perspectiva en la que el aprendizaje es un proceso en constante construcción, la evaluación, en su aspecto formador, tiende a favorecer estrategias de autoevaluación y coevaluación. Estrategias que tiendan a compartir resultados, a una toma de conciencia por parte de los estudiantes en cuanto a los procedimientos utilizados, errores y dificultades que manifestaron, estrategias que les resultaron útiles, modos de representación, etcétera. Se trata de combinar la usual heteroevaluación para atender a los procesos y no solo a los resultados.

Se propone una evaluación formativa que interviene a lo largo del aprendizaje. El objetivo es obtener una doble información:

- retroalimentación sobre cada estudiante (para indicarle las etapas que ha evolucionado en su proceso de aprendizaje y las dificultades sorteadas o para seguir trabajando)
- retroalimentación sobre la tarea docente (para revisar cómo desarrolla su planificación y cuáles son los obstáculos a los que se enfrenta o las estrategias que han sido más favorecedoras).

Considerando diversos instrumentos de evaluación (rúbricas, listas de cotejos, exámenes, coloquios, exposiciones, trabajos prácticos, tareas, portafolios, etc.) nos centraremos en evaluar cinco **aspectos** sobre el trabajo de cada estudiante en la resolución de problemas:

- Información y objetivo

- Estrategias de resolución
- Solución e interpretación
- Autonomía
- Participación colectiva

La aprobación de Matemática en 5° está sujeta a que cada estudiante alcance la **categoría C** (Nota 7) de cada aspecto de la rúbrica.

Categoría	A	B	C	D	E
Buscar y establece relaciones entre datos, los organiza y contextualiza Organiza la información	No establece relaciones entre los datos, ni contextualiza. No puede explicar su trabajo.	Establece relaciones entre los datos, puede contextualizar con intervención del docente. Se le dificulta explicar su trabajo.	Establece relaciones entre los datos, puede contextualizar. Puede explicar su trabajo con guía del docente.	Establece relaciones entre los datos, puede contextualizar. Puede explicar su trabajo oralmente, pero le cuesta plasmarlo de forma escrita	Establece relaciones entre los datos, puede contextualizar. Puede explicar y exponer su trabajo tanto de manera oral como escrita
Explicita la estrategia que le permitió llegar a su respuesta.	No explicita su estrategia y/o su resolución no alcanza una respuesta.	La explicitación de su estrategia es incompleta, pero alcanza una respuesta.	Además de su respuesta, explicita su estrategia de forma ordenada, pero le falta profundidad en su desarrollo.	Explicita su estrategia detalladamente, y alcanza una respuesta.	Explicita su estrategia detalladamente y propone otras. Su respuesta es correcta.
Examina retrospectivamente sus resultados en pos de mejorar sus estrategias. Desarrolla validaciones y generalizaciones para sus hipótesis.	No alcanza una respuesta o no puede explicitar la fundamentación para la solución hallada	A veces alcanza una respuesta, pero no puede explicitar la fundamentación para la solución hallada. No examina sus resultados ni tiene control de la estrategia utilizada.	Alcanza una respuesta numérica, pero no puede profundizar en la fundamentación para la solución hallada vinculada con el problema. Logra realizar un análisis y validación de sus respuestas con la guía del docente	Alcanza una respuesta, puede explicitar la fundamentación para la solución hallada vinculada con el problema. Logra realizar un análisis y validación de sus respuestas	Alcanza una respuesta, puede explicitar la fundamentación para la solución hallada vinculada con el problema. Logra realizar un análisis y validación de sus respuestas y realiza generalizaciones.
Reflexiona sobre su trabajo matemático (aspectos positivos, a mejorar, a incorporar). Autoevalúa su aprendizaje, reconociendo sus fortalezas y aprovechándolas.	No reflexiona sobre su trabajo matemático. No evalúa su propio aprendizaje.	Identifica aspectos de su trabajo matemático que debe mejorar y/o incorporar. Requiere de supervisión para regular los. La autoevaluación de su aprendizaje es poco realista.	Es crítico respecto a su trabajo matemático. Es realista en la autoevaluación del aprendizaje.	Regula su trabajo matemático. Autoevalúa su aprendizaje, intentando potenciar sus fortalezas.	Valora su trabajo matemático (aspectos positivos, a mejorar, a incorporar). Autoevalúa su aprendizaje, reconociendo sus fortalezas y aprovechándolas.

Categoría	A	B	C	D	E
Capacidad de escucha, participación y reflexión. Valoración de ideas propias y de otrxs.	Está desatentx en los intercambios colectivos, no realiza aportes o sus comentarios son inapropiados.	Escucha las intervenciones de otrxs pero no reconoce que hay ideas diferentes a las suyas.	Está abiertx a la reflexión y la revisión de su producción y la de otrxs.	Valora la diversidad de ideas que aportan los demás, siendo respetuosx y propositivx en sus aportes.	Contribuye a la seguridad y beneficio de lxs demás. Toma responsabilidad por el trabajo colectivo.

BIBLIOGRAFÍA PARA ESTUDIANTE

- Secuencias de cada Unidad – AUTORES: Fernando Michalski y Carolina Acevedo Stasiuk, elaboradas para cada estudiante
- Matemática: de la práctica a la formalización. AUTORAS: Liliana Edith Kurzrok y Claudia Rita Comparatore (2011). Serie Enfoques. Longseller: Buenos Aires
- Matemática II: de la práctica a la formalización. AUTORAS: Liliana Edith Kurzrok, Silvia Viviana Altman y Claudia Rita Comparatore (2011). Serie Enfoques. Longseller: Buenos Aires
- Matemática/Polimodal. Números y sucesiones, AUTORAS: Altman, S., Comparatore, C., & Kurzrok, L. (2002). Longseller: Buenos Aires
- Matemática/Polimodal. Funciones 2, AUTORAS: Altman, S., Comparatore, C., & Kurzrok, L. (2002). Longseller: Buenos Aires
- Análisis Matemático I, Notas de teoría y práctica. AUTORES: Bianco, M. J., García, R., & Zorzoli, G. (2001). Editorial Universitaria de Buenos Aires, Enero2001.
- Curso previo de matemática programa ingresantes CBC-EXACTAS – Guías (2016)

RECURSOS NECESARIOS

- Materiales para escribir: carpeta con hojas cuadriculadas n° 3, lápiz negro hd, lápices de colores, birome azul o negra.
- Elementos de geometría: regla, escuadra, transportador y compás.
- Recursos tecnológicos: calculadora científica, computadora con programa GeoGebra (versión clásica 5 o más) instalado.