

Departamento: **Ciencias Exactas y Naturales**

Sección: **Matemática**

Asignatura: **Matemática**

Nivel: **4° año**

Duración del curso: **Anual**

Carga horaria: **5 horas cátedra semanales**

Profesores a cargo: **Andrea Horak, Alicia Szymanowski, Agustina Villanueva y Claudia Zaffino**

I. FUNDAMENTACIÓN

Marco Teórico:

El conocimiento matemático forma parte del acervo cultural de la sociedad; es una disciplina cuya construcción empírica e inductiva surge de la necesidad y el deseo de responder y resolver situaciones provenientes de los más variados ámbitos, tanto de la matemática misma como del mundo de las ciencias naturales, sociales, del arte y la tecnología; su construcción y desarrollo es una creación del ser humano, ligada a la historia y a la cultura.

El aprendizaje de la matemática proporciona a los estudiantes herramientas conceptuales para analizar la información presente en todos los ámbitos de la vida de las personas, noticias, publicidades, opiniones y textos. Desarrolla capacidades de comunicación, razonamiento y abstracción. Contribuye a que los estudiantes analicen, confronten y construyan estrategias personales para la resolución de problemas y el análisis de situaciones concretas.

El propósito formativo es enriquecer la comprensión de la realidad, facilitar la selección de estrategias para resolver problemas y contribuir al desarrollo del pensamiento crítico y autónomo en todos los estudiantes, sean cuales sean sus opciones de vida y de estudios al final de la experiencia escolar.

Trabajar en el tránsito de un nivel a otro implica, entonces, articular no sólo niveles sino también contenidos y saberes necesarios para esta etapa. Toma particular interés contemplar y trabajar con la heterogeneidad de los estudiantes, sus prácticas, sus intereses, de particularidades y desiguales modos de construir sus trayectorias sociales y educativas. Reconocerlos en sus posibilidades y potencialidades, concebirlos como actores sociales con capacidad de acción, de decisión, como sujetos de derecho: "el concepto de aula heterogénea no sólo apunta a tomar conciencia de las variaciones existentes en una población de alumnos en lo que respecta a la inteligencia y sus logros de aprendizaje, sino que incluye diferencias relevantes a la hora de abordar la enseñanza: origen, etnia, cultura, lengua, situación socio-económica, características personales, estilos de aprendizaje, inteligencias, inclinaciones, necesidades, deseos, capacidades, dificultades, entre otras" (Anijovich, 2004: 32). Así, en un aula heterogénea, "dado que suceden muchas cosas diferentes, ninguna tarea define lo que es "normal" y ninguna "se diferencia" de otra. El docente piensa y planifica en función de "múltiples caminos hacia el aprendizaje" para diversas necesidades, y no en términos de lo "normal" y lo "diferente" (Tomlinson, 2006: 19).

Se propone trabajar situaciones de enseñanza en las que los conocimientos matemáticos se introduzcan asociados con los distintos problemas. Una situación genera un problema matemático para un alumno en la medida en que involucra un enigma, un desafío a sus conocimientos, es decir, si estos le permiten iniciar la resolución del problema y, para hacerlo, elabora un cierto procedimiento, estableciendo nuevas relaciones. En términos de la teoría de las situaciones didácticas, desarrollada por G. Brousseau, este enfoque de enseñanza implica "devolver a los alumnos la responsabilidad de su aprendizaje". Es decir, que el trabajo del profesor en esta perspectiva consiste en proponer al alumno situaciones para que produzca su conocimiento como respuesta personal a una pregunta. El profesor hace explícito su deseo de dejar de intervenir, para que el alumno produzca efectivamente sus

respuestas en función de la situación y no por exigencias de la institución. Analizar la validez de los procedimientos utilizados y la pertinencia de las diversas formas de representación llevará a reconocer y explicitar las propiedades en juego. La producción matemática generada a partir de un problema mantiene un grado de incertidumbre que no se disipa plenamente al resolverlo, de modo que determinar si lo realizado es válido, es un aspecto central para el fortalecimiento de la autonomía del alumno en el trabajo matemático. El estudiante que tiene el hábito de controlar la razonabilidad de los resultados que obtiene se encuentra en mejores condiciones para enfrentar nuevos aprendizajes.

En las secuencias de actividades programadas es esencial propiciar el desarrollo del pensamiento matemático en todas sus dimensiones, ya sean las estructuras conceptuales, los procesos cognitivos, o sea, procesos de razonamiento matemático y comunicación en lenguajes matemáticos, siendo el razonamiento deductivo el que prevalece en matemática. Los procesos de trabajo con su respectiva comunicación en lenguajes matemáticos, la matemática tiene una notación y una sintaxis que le son propias, y que han contribuido de modo decisivo a su desarrollo como ciencia. Los tres lenguajes básicos de la matemática: el lenguaje aritmético, que incluye los signos a través de los cuales escribimos los números y expresamos las operaciones entre ellos; el lenguaje algebraico, que incluye los signos por medio de los cuales expresamos incógnitas y variables, y operaciones entre ellas y el lenguaje geométrico y gráfico que incluye los dibujos a través de los cuales representamos las relaciones, las figuras geométricas y la información estadística. Es de suma importancia las componentes actitudinales, que apuntan al interés, las actitudes, los valores, las formas de comportamiento y de interacción con el medio, que es posible promover o fortalecer desde el área de matemática.

Selección de contenidos

Se considera el razonamiento matemático como eje transversal y se organizan en torno a los siguientes cuatro ejes:

Números y operaciones: se avanza en la búsqueda de estrategias de cálculo con números reales, en las operaciones de potenciación y radicación; se presentan los números imaginarios como necesidad ante la insuficiencia de los números reales para resolver raíces negativas de índice par. Con los números complejos se completa el campo numérico.

Álgebra y funciones: Se continúa trabajando en el reconocimiento, uso y análisis de funciones que permitan interpretar gráficos y fórmulas que modelizan variaciones lineales y no lineales: cuadráticas, exponenciales, valor absoluto, etc. Análisis de funciones. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas.

Geometría y medida: Trigonometría: análisis de las relaciones entre lados del triángulo rectángulo y su interpretación.

Probabilidad y estadística: Interesa mostrar la insuficiencia de las medidas de posición y la necesidad de introducir otros elementos de análisis como la varianza y la desviación estándar. La enseñanza de la estadística es un espacio privilegiado para el uso de programas de informática.

II. OBJETIVOS

En relación con los números y las operaciones:

- Resolver operaciones con números reales aplicando las propiedades correspondientes.
- Analizar, resolver y plantear problemas que involucren la ubicación de números en la recta numérica.
- Interpretar modelos que den significado a las operaciones con números racionales e irracionales.
- Utilizar correctamente los lenguajes aritmético y algebraico en la denominación, explicación y definición de relaciones y propiedades.
- Resolver ecuaciones lineales que se modelizan usando funciones o ecuaciones.
- Analizar, reconocer y manejar correctamente las propiedades de la potenciación y de la radicación de números racionales.
- Resolver ecuaciones con dos variables.
- Comprender el funcionamiento de la potenciación y la radicación a través de la utilización de las propiedades y el uso de calculadoras.
- Explicar los procedimientos utilizados como forma de reflexionar sobre situaciones problemáticas evaluando la razonabilidad del resultado obtenido.

- Valorar el intercambio entre pares como promotor del establecimiento de relaciones matemáticas y del establecimiento de la validez de los resultados y propiedades elaboradas.
- Utilizar la calculadora para el cálculo de razones trigonométricas.
- Anticipar resultados de distintos tipos de cálculo en forma autónoma en el marco de la resolución de problemas

En relación con el Álgebra y las funciones:

- Utilizar recursos algebraicos para decidir sobre la validez de propiedades numéricas y para producir, formular y validar conjeturas relativas a los números reales, considerando el sentido que adquiere cada uno de ellos y las regularidades que es posible establecer.
- Estimar, anticipar y generalizar soluciones de problemas relacionadas con funciones.
- Representar, mediante tablas, gráficos o fórmulas, regularidades o relaciones observadas entre valores de diferentes variables.
- Interpretar gráficos y fórmulas que modelicen situaciones diversas.
- Disponer de diferentes modos de representar relaciones entre variables, incluyendo el recurso informático, coordinando las informaciones en función del marco que se seleccione (algebraico, aritmético, geométrico, etc.) y el contexto en el que se plantea el problema que se estudia.
- Recurrir a modelos funcionales lineales, polinómicos, trigonométricos, exponenciales, etc. para poder estudiar procesos de cambio.
- Modelizar situaciones matemáticas y extra-matemáticas mediante el uso de números y operaciones

En relación con la geometría y la medida:

- Reconocer las razones trigonométricas a aplicar en distintas situaciones geométricas o de la vida real que vinculan lados y ángulos de un triángulo rectángulo.
- Identificar distintos tipos de gráficos de funciones con la ayuda del software Geogebra.
- Usar la calculadora científica para resolver problemas vinculados a lados y ángulos de triángulos rectángulos.
- Recurrir a las expresiones algebraicas para analizar las variaciones del área, o de volumen de figuras o cuerpos en función de la variación de alguno de sus elementos.
- Aplicar la relación pitagórica entre las medidas de los lados de un triángulo rectángulo y disponer de ella para la resolución de diferentes situaciones.

En relación con la Probabilidad y la Estadística

- Organizar datos para estudiar un fenómeno y/o tomar decisiones analizando el proceso de relevamiento de los mismos y los modos de comunicar los resultados obtenidos.
- Organizar visualmente mediante tablas y gráficas estadísticas datos obtenidos de diferentes fuentes.
- Extraer información de tablas y gráficos obtenidos de diferentes fuentes.
- Interpretar el significado de los parámetros de dispersión y analizar sus límites para describir la situación en estudio y para la elaboración de inferencias y argumentos para la toma de decisiones.
- Calcular la cantidad de elementos de diferentes espacios muestrales utilizando estrategias de cálculo pertinentes a cada caso.
- Utilizar con ayuda del docente el cálculo combinatorio como estrategia de modelización de situaciones planteadas.
- Hacer hipótesis acerca de la probabilidad de un suceso y contrastar las hipótesis construidas.
- Realizar experimentos aleatorios con el objeto de crear modelos de tratamiento de los mismos desde una perspectiva superadora del determinismo.
- Expresar la probabilidad de situaciones matemáticas y extra-matemáticas
- Establecer relaciones entre los resultados obtenidos en el cálculo probabilístico como modelo matemático y las situaciones que el mismo modeliza.
- Establecer semejanzas y diferencias entre probabilidad y azar.

III. CONTENIDOS

1) Números y operaciones

Revisión de las operaciones con números reales: adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación y radicación. Racionalización de denominadores. Potencias de exponente fraccionario.

Propiedades de la potenciación con exponentes racionales. Ecuaciones y cálculos combinados con números reales.

2) Álgebra y funciones

Generación de fórmulas. Transformación de expresiones algebraicas y reconocimiento de expresiones equivalentes.

Intervalos. Conjunto de pares ordenados. Concepto de relación. Definición de función. Dominio e imagen de una función. Definición por tabla, gráficos y fórmulas. Análisis de gráficos. Intervalos de crecimiento y decrecimiento de la función. Ceros o raíces de una función y ordenada al origen. Intervalos de positividad y negatividad de una función.

La función lineal como modelo de variación constante. Identificación de puntos que pertenecen al gráfico de la función. Problemas que se modelizan con funciones lineales con una variable. Pendiente y ordenada al origen. Representación gráfica. Raíz de una función lineal. Ecuación de la recta: explícita, implícita y segmentaria. Haz de rectas. Ecuación de la recta que pasa por un punto. Rectas paralelas y perpendiculares a una dada. Ecuación de la recta que pasa por dos puntos.

Sistema de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas. Resolución gráfica y analítica. Diferentes métodos de resolución: igualación, sustitución, sumas y restas y determinantes de 2×2 .

Definición de función cuadrática. Análisis: dominio, imagen, raíces, vértice, eje de simetría, ordenada al origen, zona de crecimiento y decrecimiento. Valores para los cuales la parábola es positiva o negativa. Formas de la ecuación de segundo grado: polinómica, factorizada y canónica. Fórmula para obtener las raíces. Intersección entre recta y parábola: resolución de sistemas mixtos.

Los números complejos como caso de solución de la ecuación de segundo grado. Suma y multiplicación de números complejos. Potencias de la unidad imaginaria.

Las funciones polinómicas y los polinomios. Grado de un polinomio. Operaciones: adición, sustracción y multiplicación de polinomios. División entera. Regla de Ruffini. Valor numérico de un polinomio. Teorema del Resto. Raíces de un polinomio.

3) Geometría y medida

Nociones de trigonometría: Definición de razones trigonométricas. Relación entre ángulos y lados de un triángulo rectángulo. Teorema de Pitágoras. Resolución de triángulos rectángulos.

4) Probabilidad y estadística

Organización visual mediante tablas y gráficas estadísticas datos obtenidos de diferentes fuentes. Determinación de frecuencias relativas y porcentuales. Cálculo de medidas de tendencia central y medidas de dispersión: desviación estándar. Interpretación, análisis y elaboración de gráficos.

Probabilidad de un suceso. Realización de experimentos aleatorios con el objeto de crear modelos de tratamiento de estos desde una perspectiva superadora del determinismo. Probabilidad aplicada a situaciones matemáticas y extra-matemáticas. Semejanzas y diferencias entre probabilidad y azar.

IV. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Se propone el abordaje de los contenidos a través de la resolución de dos tipos de problemas: situaciones problemáticas extraídas de la vida cotidiana, con referencia concreta a contextos reales que pueden ser modelizados a través de la matemática, y también el planteo de problemas con relación a los mismos objetos matemáticos. Este último tipo de problemas son desafíos que cobran sentido solo dentro del propio campo de la matemática, que abonan a la construcción de conceptos y permiten ejercitar la lógica deductiva de la ciencia.

El proceso de aprendizaje recurre inicialmente a métodos inductivos que parten siempre del entorno conocido por los alumnos. La manipulación y la experimentación son instrumentos básicos para la construcción del conocimiento y dominio de conceptos y técnicas de trabajo necesarios en Matemática.

Los métodos deductivos y el uso de lenguajes abstractos se convierten en un punto de llegada y en la culminación del aprendizaje. Es importante garantizar situaciones en las que los estudiantes tengan oportunidad de apreciar y utilizar las relaciones existentes entre los diferentes contenidos.

La enseñanza de la Matemática potencia su aplicación funcional, posibilitando que los alumnos valoren los conocimientos matemáticos adquiridos y los apliquen en otras áreas y fuera del ámbito escolar, en situaciones de la vida cotidiana.

El uso de las TIC en Matemática facilita la observación de procesos y procedimientos, así como la manipulación y elaboración de ejercicios, proyectos..., y les dota de un componente motivacional.

La metodología propuesta promueve la construcción de aprendizajes significativos a partir de secuencias de aprendizaje que plantean:

- Evocación de conocimientos previos para abordar los nuevos contenidos.
- Incorporación de nuevos contenidos en forma progresiva, a través de ejemplos extraídos de situaciones cotidianas, que favorecen la comprensión de éstos y su generalización por medio de modelos, esquemas, planteamiento de problemas... Este aspecto posibilita la transferencia de aprendizajes a la vida cotidiana, conectando con la adquisición de las herramientas básicas propias de la materia.
- Síntesis que permite a los alumnos identificar los contenidos esenciales y elaborar esquemas para organizar la información.
- Ejercicios y actividades diversificados (trabajo en grupo, cálculo mental, uso de la calculadora, utilización de las TIC, ejercicios que trabajan contenidos fundamentales), secuenciados por niveles de dificultad y que facilitan la adquisición de aptitudes básicas a todos los alumnos.
- Resolución de problemas basándose en cuatro pasos (lectura comprensiva del enunciado, identificación de datos, resolución y comprobación) y aplicando diversidad de estrategias (ensayo y error, razonamiento inverso, descomposición del problema...)

V. EVALUACIÓN

El aprendizaje, al ser considerado como un proceso, se proyecta indefectiblemente sobre la evaluación, en tal sentido, será un proceso donde se intenten detectar los errores en los que incurre el estudiante y de esta manera, luego de diagnosticar el motivo de tales errores, recurrir a una metodología específica que permita superarlos. Se apela, así, a la “evaluación formativa”, que actúa de forma continua y cuyo papel consiste en diagnosticar e informar para permitir la recuperación en aquellos aspectos en los que se comprueben deficiencias.

Al ser el alumno, el actor más importante en la construcción del conocimiento, la evaluación funciona como orientadora en la exploración de sus características cognitivas. Si bien las evaluaciones tradicionales, tienen un lugar dentro de la instancia de promoción, no se consideran determinantes.

Cada alumno será tenido en cuenta en base a su aporte en clase, su progreso y dedicación, conformándose de este modo, una evaluación constante, que promueva la creatividad y superación de los errores a partir de comprenderlos y no de mecanizar el conocimiento.

“La idea central es capacitar a cada estudiante para alcanzar el máximo desarrollo de sus potencialidades, que le permiten incorporarse a una sociedad democrática. La escuela no puede, y no debe, ensanchar las diferencias culturales debidas a los distintos medios sociales y económicos de los que proceden los alumnos. La escuela no debe ahondar en las diferencias intelectuales que presentan los alumnos. Por ello, la matemática debe abandonar el papel de filtro y selección que, tradicionalmente, han desempeñado” (Rico, 1999: 36).

Criterios de evaluación trabajados con los alumnos:

- Participación en clase:
Exposición de resultados y/o procedimientos, formulación de preguntas por parte del estudiante, aportes en debates comunicando sus ideas, reflexiones o cuestionamientos.
- Desempeño ante trabajos prácticos y/o deberes:
Realización y entrega en término los trabajos solicitados, consulta de dudas, revisión y realización de correcciones de las tareas realizadas en el pizarrón y presentación de la carpeta ordenada y completa.
- Grado en que se evidencia el aprendizaje sobre contenidos:

Desempeño en las pruebas de proceso e integradoras, interpretación de las correcciones y reconocimiento de errores, realización de las correcciones de las pruebas y superación de las dificultades, resultados en trabajos individuales integradores.

Los criterios de evaluación y los criterios de calificación se dan a conocer a los estudiantes y a sus familias.

VI. RECURSOS AUXILIARES

Se dispondrá de todos los elementos con que cuenta la institución, (biblioteca, sala de computación, material didáctico, etc.), se utilizarán recursos informáticos (las netbooks) con programas específicos de la materia como Geogebra para realizar cálculos y proyectos sencillos. Se utilizarán guías de trabajos prácticos elaboradas especialmente para los distintos temas abordados. Además, contamos con la plataforma AulasWeb Colegios en donde se suben los trabajos prácticos, trabajos teóricos, y material audiovisual de apoyo a los temas.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Para el docente:

- Accorinti, M. C. (2006). *Guía Docente*. Buenos Aires: Puerto de Palos.
- Álvarez, María Eugenia y otros (2004) *Aportes para el fortalecimiento de la enseñanza de la matemática en la EGB*. Buenos Aires: Dirección General de Cultura y Educación Gobierno de la Provincia de Buenos Aires.
- Anijovich, R. y otros (2004): *Una introducción a la Enseñanza para la Diversidad*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Barallobres, G. (2000). *Algunos elementos de la didáctica del álgebra, en Estrategias para la enseñanza de la matemática*. Universidad Virtual de Quilmes.
- Moreira, M. A (2005). *Aprendizaje Significativo crítico*. Porto Alegre: Impresos Portao Ltda.
- Rico, L. (1999). *La educación matemática en la enseñanza secundaria*. Barcelona: Editorial Horsori.
- Sánchez Aguilar, Mario (2007). *Matemáticas para la formación de ciudadanos críticos*. La Jornada.
- Tomlinson, C.A. (2009). *Estrategias para trabajar con la diversidad en el aula*, Buenos Aires, Paidós.

Para los alumnos:

- Abdala, Carlos; Chorny, Fernando y otros (2010) *Matemática 3 ES. Serie Confluencias*. Buenos Aires. Editorial Estrada
- Altman, Silvia; Comparatore, Claudia; Kurzrok, Liliana. (2003). *Funciones 1. Matemática / Polimodal*, Buenos Aires: Longseller.
- Ammann, Susana; Lupinacci, Leonardo (2014) *Matemática 2/3 Proyecto nodos*. Buenos Aires. Editorial SM.
- Berio, Adriana; Colombo, María Lucila; D'Albano, Carina; Sardella, Oscar; Zapico, Irene. (2001). *Matemática 1 Activa*. Buenos Aires: Puerto de Palos.
- Chorry, Fernando; Casares, Pablo; Salpeter, Claudio (2010) *Matemática 4º ES Serie Huellas*. Buenos Aires: Estrada Secundaria.
- Guzmán, Miguel de; Colera, José; Salvador Adela (1993) *Matemáticas Bachillerato 2*. Madrid. Editorial Anaya
- Itzcovich, Horacio; Novembre, Lidia; Carnelli, Gustavo; Lamela, Cecilia; Lindenbaum, Lidia. (2006). *Matemática 1*. Buenos Aires: Tinta Fresca.
- Kaczor, P; Outón, V. (2018). *Entre números IV. Actividades de Matemática*. Buenos Aires: Santillana
- Kurzrok, L; Comparatore, C (2011). *Matemática, de la práctica a la formalización I*. Serie enfoques. Buenos Aires: Longseller.
- Schaposchnik, Abdala, Garaventa, Turano (2007). *Matemática Polimodal*. Buenos Aires: Aique.