

**Ministerio de Educación de Río Negro
Dirección de Gestión Curricular**

MATEMÁTICA

DISEÑO CURRICULAR DE LA PROVINCIA DE RÍO NEGRO

Ciclo Básico de la Escuela Secundaria

2010

Prof. Ana Felisa Yaksich

ÍNDICE

Página

- 1 Fundamentación**
- 2 Encuadre didáctico.** La Matemática en 1º 2º y 3º año de la escuela secundaria
 - 2.1. Propósitos**
 - 2.2 Contenidos**
 - 2.3. Consideraciones metodológicas.** ¿Cómo enseñar y aprender Matemática? Problemas. Problemas abiertos y de proyectos. La modelización
 - Un camino a la demostración
 - Problemáticas interdisciplinarias: algunos ejemplos.
 - 2.4. Evaluación**
- 3 Organización curricular de los contenidos**
 - Eje organizador
 - Eje transversal: Las actitudes en la enseñanza de la Matemática
 - Ejes temáticos: (1) Número
 - (2) Operaciones
 - (3) Geometría
 - (4) Magnitudes y su medición
 - (5) Lenguaje gráfico y algebraico
 - (6) Nociones de estadística y probabilidad
- 3.1 Cuadros de Contenidos y Orientaciones para la enseñanza**
- 3.2 Lineamientos de Acreditación**
- 4 Observación**
- 5 Bibliografía**

1. Fundamentación

La perspectiva histórica muestra que la Matemática es un conjunto de conocimientos en evolución continua y que en esa evolución cumple un papel importante la necesidad de resolver problemas prácticos.

Grandes áreas de la Matemática tuvieron su origen y se desarrollaron precisamente a partir del tratamiento de problemas planteados por otras ciencias.

Asimismo, existe también una evolución propia de la Matemática, que no está relacionada con sus aplicaciones; los mismos conceptos matemáticos se han ido precisando, ampliando, se han generado otros, llegando a desarrollar amplias teorías.

Estas consideraciones llevan a la necesidad de mostrar la Matemática como una ciencia abierta, enmarcable históricamente, conectada con la realidad, que brinda posibilidades de exploración, de construcción de nuevos conocimientos, en contraposición con la idea preconcebida, fuertemente arraigada en nuestra sociedad (idea que probablemente proviene de bloqueos iniciales de muchos) de que la Matemática es aburrida, inútil, inhumana y muy difícil.

La Matemática, pensada en razón de su enseñanza escolar, debe ser considerada más como un proceso de pensamiento que como una acumulación de resultados logrados por otros.

En la situación de transformación vertiginosa de la sociedad actual, es claro que el proceso verdaderamente eficaz de pensamiento, que implica construir y aplicar ideas conectadas lógicamente y que no se vuelve obsoleto con tanta rapidez, es lo más valioso que podemos proporcionar a nuestros jóvenes.

Esta concepción de la Matemática pone en evidencia tanto su valor formativo, basado en su método de razonamiento (hipotético - deductivo), como su valor instrumental, por su utilidad para la resolución de problemas, razones por las cuales ha figurado siempre en los currículos escolares y debe seguir haciéndolo en la actualidad. A esto se une el valor social que la Matemática ha incrementado en la actualidad como medio de comunicación, para dar y recibir información, para interpretarla y tomar decisiones correctas en base a ella. Por último, la difusión de valores democráticos y de integración social, el ejercicio de la crítica y el esfuerzo por la acción comunicativa son también elementos clave a tener en cuenta en la planificación y desarrollo de la Matemática escolar.

Si se hace hincapié en su **valor formativo**, se destaca su carácter de ciencia con una estructura lógica rigurosa. El tan mentado aforismo que la Matemática enseña a pensar (siempre y cuando se otorgue a los estudiantes la oportunidad de hacerlo) tiene su explicación auténtica en el método de razonamiento que la disciplina exige. La capacidad individual para explorar, conjeturar, razonar lógicamente, utilizando distintas estrategias para la resolución de problemas, se constituye en una meta ineludible para la Matemática escolar.

La búsqueda de rigor y el lenguaje preciso y conciso de la Matemática colaboran a desarrollar:

- la claridad y precisión en las ideas,
- un estilo lógico y reflexivo de pensamiento,
- una actitud crítica y objetiva frente a la realidad,
- el uso de la memoria basada en la comprensión,
- la creatividad en la búsqueda de soluciones, afirmada en la intuición, la imaginación y la inventiva,
- la formación de valores, actitudes y hábitos como la tenacidad, el orden, la rigurosidad, la exactitud, la perseverancia,
- la posibilidad de "control interno" de los "saberes y haceres", ya que el sujeto puede buscar la coherencia entre la acción y sus resultados, dado que en Matemática hay pocas posibilidades de atribuir un resultado a la casualidad o a factores externos, potenciando así el sentido de autocrítica y autoevaluación. (Galvez - Villarroel, 1988)

Es importante la consideración sobre el razonamiento empírico inductivo, tanto en el proceso histórico como en el trabajo matemático. En la elaboración de proposiciones y teorías existe un trabajo intuitivo previo, no solo en la actividad concreta sobre los objetos, sino también en los procedimientos intelectuales; contribuyendo a encontrar soluciones particulares, a modificar condiciones de problemas, a buscar ejemplos y contraejemplos, a realizar distintas aproximaciones intuitivas hasta llegar a formalizar los resultados que luego se demostrarán con rigor lógico. El carácter deductivo de la Matemática se incorpora en forma paulatina, y los procedimientos citados anteriormente contribuirán a que axiomas y proposiciones estén provistos de significación al haber sido incorporados atendiendo al razonamiento propiamente dicho, más que a la forma o presentación de los mismos.

También la Matemática ha justificado su permanencia en las aulas por su **valor instrumental**, en tanto permite interpretar, representar, explicar, predecir y resolver situaciones del mundo natural y social en que vivimos.

Se la utiliza no sólo en el dominio de la física, la ingeniería o la economía, disciplinas a las que se la vio asociada desde sus orígenes, sino que también ha penetrado otras ramas de la ciencia, como, la biología, el comercio, la medicina, la sociología y hasta la lingüística, brindándoles su método, su lenguaje y, hasta a veces, sus estructuras.

La idea de la Matemática como una ciencia abierta debe atender a estas dos valores antes mencionados, que no son en absoluto antagónicos sino complementarios.

Una parte de la actividad matemática puede ser descrita como el proceso de construir un modelo matemático de la realidad (matemática o extramatemática) que se quiere estudiar, constituyéndose en una herramienta de uso fundamental en la relación interdisciplinaria. El proceso de modelizar se puede esquematizar de la siguiente manera: 1) determinar y transformar la situación en un problema matemático asociado usando el lenguaje de esta ciencia para representar objetos, fenómenos y relaciones del campo de conocimiento sobre el que se cuestiona, reconociendo datos e incógnitas; 2) resolver el problema matemático

en base al método de esta disciplina y 3) comprobar cómo los resultados se ajustan a esos objetos, fenómenos o ideas originales.

Este intercambio con otras áreas de conocimiento, sin lugar a dudas, ha sido y es beneficioso para la propia Matemática, al proveerle de problemas que le exigen análisis e investigaciones que pueden llevar a nuevos resultados.

Pero la Matemática, que se ha venido desarrollando históricamente, no sólo está motorizada por problemas ajenos a ella misma sino principalmente, por problemas intramatemáticos, cuya solución ha sido fuente de nuevos problemas, que también son objetos de modelización.

Actualmente, a estas dos poderosas razones se impone una tercera: la Matemática tiene **valor social** ya que se encuentra hoy por fuera de la academia, las aulas y los libros. Está ampliamente instalada en la vida cotidiana, donde la ciencia y la tecnología la tienen de importante aliada como **medio de comunicación generalizado**.

Leer una factura de servicios, un recibo de sueldo, la dosis de medicamento a tomar o las instrucciones de uso de un electrodoméstico; interpretar el surtidor de nafta, la caja de un supermercado o manejar el cajero automático; interpretar un plano, un mapa de ruta o los gráficos de una encuesta; calcular la conveniencia de comprar determinado artículo o tomar una póliza de seguro son tan sólo algunos ejemplos de la vida diaria que exigen saber Matemática. Pero también discutir el sostenimiento de recursos naturales, los riesgos y beneficios de la energía nuclear, el modelo económico de país, etc., requiere de ciudadanos con preparación Matemática suficiente para poder tomar con independencia decisiones fundamentadas.

La Matemática desde su lenguaje y desde su método se ha constituido en la vía de comprensión y mejoramiento del medio natural, social, científico, industrial y tecnológico en que vivimos. Por lo tanto, las razones de su enseñanza escolar exceden ya el propósito de contribuir al desarrollo personal y la capacitación instrumental individual de los estudiantes. Saber pensar y comunicarse matemáticamente constituye hoy una necesidad social que debe ser atendida en la escuela para que el estudiante logre su inserción real y autónoma en el mundo actual.

Considerar la **dimensión política** de la educación matemática significa que, a través de su estudio en la escolaridad secundaria, es posible colaborar a que los estudiantes fundamenten los conocimientos que necesitan como ciudadanos comunes, para su desarrollo personal y para comenzar a comprender las bases y posibilidades de la tecnología y la ciencia modernas, sin interpretaciones impropias del conocimiento científico. Y más aún, *“estar en condiciones de hacer razonamientos medianamente abstractos y de extraer conclusiones a partir de observaciones de experiencias es también un hecho político. Cuantas menos*

personas tengan esa capacidad, menos democrática será la sociedad en la que viven.”¹

Es por eso que una escuela orientada hacia la consecución de valores democráticos, junto con los valores formativos individuales, debe enfatizar el aprendizaje reflexivo de todo conocimiento matemático.

Sobre la base de lo expuesto, y en relación con los saberes de la Matemática para los estudiantes de este nivel, se tomará como eje organizador de esta disciplina:

El o los modos de razonamiento y el lenguaje de la Matemática permiten al estudiante interpretar, representar, explicar, predecir y resolver, tanto situaciones de la vida cotidiana como del mundo natural y social en que vive, para poder integrarse racional y activamente en el mismo, y así colaborar en su transformación positiva.

¹ Informe final de la Comisión Nacional para el mejoramiento de la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática. Agosto de 2007. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.

2. Encuadre didáctico

En este apartado se trata la enseñanza de la Matemática en relación con el estudiante de estos tres primeros años de la escuela secundaria, explicitando: los propósitos generales que direccionan la enseñanza y cuya consecución se espera en estos años, los contenidos a enseñar en los mismos y las bases en que se apoya dicha enseñanza.

La Matemática en los primeros años de la escuela secundaria

En la escuela secundaria, los docentes se han de enfrentar con cambios importantes en el físico y la personalidad de sus estudiantes.

Los cambios físicos que se producen en estas edades pueden influir en las pautas de comportamiento, en los niveles “eufóricos” o “bajos” que se alternan con ciclos imprevisibles. Las reacciones frente a situaciones pueden ser muy diversas, de manera que se dan posiciones muy cerradas o muy abiertas que lindan, en algunas ocasiones, con la insolencia. Los chicos de esta edad se sienten más grandes, más inseguros, con una capacidad para cuestionarlo todo (incluso la enseñanza y el aprendizaje) y presentan, por lo tanto, un desarrollo emocional generador de inseguridades y cambios constantes de actitud.

Todas estas características hacen que la supuesta autonomía, la organización y la madurez creciente que se esperaría de un estudiante “mayor” queden desdibujadas. A nivel personal, todos tienen en esta etapa una fuerte influencia de lo que han sido sus aprendizajes previos o sus experiencias escolares anteriores, y a nivel de grupo el desequilibrio aumenta y muchas veces de manera importante en relación a la Matemática.

“El adolescente que los profesores encuentran en sus aulas debe adaptarse a los cambios corporales y desarrollar una aceptación de sí mismo tal como parece físicamente ante él y ante otros, debe adaptarse a su propia sexualidad y desarrollar una imagen sexual que le permita relacionarse con los demás: debe comenzar a planificar su vida adulta futura, encontrar una vocación, un trabajo que le procure satisfacción e independencia económica, debe construir un conjunto de ideas, ideales, interpretaciones del mundo que le sirvan de guía para su acción.”²

Pero, desde el punto de vista cognitivo ellos pueden acceder a un mejor nivel de abstracción y representación que en los años anteriores, tienen un potencial de aprendizaje abstracto creciente, aumenta paulatinamente la capacidad de análisis de alternativas y de toma de decisiones sobre resoluciones de situaciones o problemas; se incrementa el trabajo cooperativo con otros, el espíritu de grupo y de ayuda; y la capacidad de estudio autónomo o de hacer trabajos individuales tiene un margen mucho más amplio que en la etapa

² Moreno, 1986; citado en Hernández F., Sancho J.M. Para enseñar no basta con saber la asignatura. Papeles de Pedagogía. Paidós. Barcelona. 1996.

anterior. De allí que en este diseño curricular se contemple la profundización del sentido del número, la adquisición de la noción de variable, el pasaje del análisis de casos particulares a su generalización, de la descripción a la justificación, etcétera.

Sin embargo, los niveles de concentración y abstracción que exige la matemática no suelen ser vistos por los estudiantes como compatibles con sus motivaciones o posibilidades cognitivas, por lo tanto, hacer que aprendan a gustar de la matemática y a trabajar en ella es un desafío más importante en estos años que en los anteriores. Si el docente tiene en cuenta para planificar su enseñanza la curiosidad natural del púber, su sentido ético y estético, su deseo de conocerse, sus intereses inmediatos, su entorno, puede lograr rendimientos inesperados,³ ya que los procesos cognitivos y las motivaciones de los estudiantes interactúan con los métodos de enseñanza empleados en la clase.

La diversidad de intereses que se manifiestan en el aula de preadolescentes tiene un amplio espectro y el docente ha de ser consciente que en estos años suelen afianzarse o desarrollarse actitudes negativas o de indiferencia total hacia la Matemática que pueden tener un impacto significativo en las posibilidades de éxito en los estudios posteriores o en las opciones de vida que hagan.

En general, se pretende que "*profundicen la percepción y comprensión de la estructura conceptual de la disciplina, su método de trabajo, su lenguaje específico y su marco axiológico*"⁴. Todo esto implica un aprendizaje más sistemático que el que se exige en los ciclos anteriores. Pero es necesario considerar que los contenidos matemáticos que hoy son necesarios para una buena inserción en la vida cotidiana no resultan pocos y que la Matemática ocupa cada vez más espacio en el mundo social, cultural y económico. La sistematicidad no implica tratarlos a todos y cada uno aisladamente. La única forma que los estudiantes salgan preparados para afrontar las demandas de Matemática que la sociedad actual les hace es lograr un conocimiento global, encadenando ideas, descubriendo relaciones entre lo sabido y lo nuevo, haciendo analogías entre un tópico y otro, potenciando así sus posibilidades de comprender la estructura de la misma.

La sistematicidad no implica tampoco formalización rigurosa, ni lenguaje simbólico impuesto a ultranza. En la escuela media se acostumbra a introducirlos inmediatamente en la sintaxis del lenguaje algebraico y - aunque menos en esta última década - en los pasos estrictos del método deductivo, con grandes fracasos en ambos aspectos. Fracasos que aumentarán con más razón si estas formas de actuar de los docentes comienzan a influir en edades más tempranas, como son las de los estudiantes que inician la escolaridad en este nivel.

El tratamiento del error, considerado como un esquema inadecuado más que una falta específica de conocimientos, es fuente de aprendizaje y base para

³ Yaksich, A. y García, L. Módulo 2: La matemática y su enseñanza en la escuela secundaria: problemas y desafíos. Programa de Actualización Disciplinar 2007. Comisión Resolución 611/06. Consejo Pcial de Educación. p 4.

⁴ Sánchez de Magurno, J., 1996, Caracterización del Tercer Ciclo de EGB en relación con sus funciones y destinatarios. Ministerio de Cultura y Educación. Villa Giardino. Córdoba.

comprender, justamente, sus estructuras cognitivas. La detección de errores y preconcepciones como parte de las ideas previas del estudiante son un primer paso en la planificación de la enseñanza matemática.

Asimismo, cuando el estudiante transfiere o generaliza un aprendizaje de una situación a otra, a través de distintos lenguajes, el docente podrá captar e interpretar sus comprensiones.

Serán justamente las dificultades que surgen de tratar los objetos y las relaciones matemáticas con el lenguaje común, lo que ayude a comprender la utilidad del lenguaje matemático simbólico, preciso y universal, de acuerdo al contexto aritmético, geométrico, de proporcionalidad, de medida, de estadística, etc., en que se esté trabajando.

Debemos hacer hincapié en que, si bien el lenguaje simbólico posibilita a la Matemática "*su función principal, esto es, convertir los objetos matemáticos en objetos manipulables y calculables, permitiendo así lograr inferencias que de otro modo serían imposibles*" (Gómez Granell, C. 1996), es necesario orientar primero a los estudiantes hacia la comprensión de esos objetos matemáticos de modo de tornarlos capaces de relacionar esos símbolos con su significado y usarlos con propiedad en la resolución de problemas. Antes de llegar al uso del simbolismo el docente debe estar atento a que el propio discurso matemático "*...incluye términos especializados y significados distintos de los habituales en el habla cotidiana*"⁵ y que es necesario discutirlos con el fin de clarificar sus usos. Esto es importante, ya que lo que se lleva a cabo en la clase es un proceso de reconversión y confrontación de la experiencia cognitiva del conocimiento privado del alumnado, con el conocimiento público representado por las disciplinas académicas.

La posibilidad de tratar las mismas ideas desde distintas ramas de la Matemática le da una importante cohesión a esta disciplina y la capacidad de relación con otras áreas de conocimiento. Los estudiantes de nivel secundario cuentan ya con los conceptos y procedimientos básicos para comenzar a descubrir estas conexiones en temas tales como proporcionalidad, algoritmos, patrones, funciones, etc., que resultarán muy útiles para interpretar y modelizar situaciones de la vida real y de otras ciencias.

Un peligro en estos años, lo constituye el hecho de querer pasar rápidamente de los casos particulares y relativamente sencillos que los estudiantes pueden haber abarcado en los ciclos anteriores, a la Matemática formalizada, tal como aparece en los textos "*dando conocimientos vaciados de sentido y distanciados de su uso*".⁶

⁵ Pimm, D., 1990, El lenguaje matemático en el aula. Madrid. Ed. Morata. p. 32.

⁶ Martins Suárez, D. y Penha, M., 1997, Sucesso e fracasso em Matemática. Apresentação en el Encuentro sobre Teoría e Pesquisa em Ensino de Ciências. Brasil. (En el Módulo 1 se trató el tema del sentido de los saberes. Cardelli, J.; Yaksich, A. y García, L. Módulo 1: La matemática en la enseñanza secundaria. Programa de Actualización Disciplinar 2007. Comisión Resolución 611/06. Consejo Pcial de Educación. pp. 73-77).

Otro peligro lo constituye la imposición de reglas para las "demostraciones" que puedan hacer, ya que en Matemática sólo se entiende por demostración la que utiliza el método deductivo.

En este sentido, es necesario que comiencen a distinguir las formas de prueba de las distintas ciencias, y por lo tanto tomen conciencia del método de la Matemática. Utilizar este método no implica un estricto uso de todos los pasos lógicos y del simbolismo matemático. Los estudiantes suelen hacer cadenas deductivas parciales que pueden ser traducibles al lenguaje matemático oral y escrito. De allí, se podría pasar al análisis de los pasos implícitos en su razonamiento, y posteriormente al análisis de la conveniencia del lenguaje simbólico y las reglas que rigen la demostración en Matemática. Es preferible que adquieran confianza en comunicar sus hallazgos y no que se inhiban de hacerlo por no haber seguido una línea de pensamiento totalmente explicitada o por no usar un lenguaje simbólico riguroso.

A partir de lo expuesto, en este ciclo básico se deberá tener en cuenta que:

- el conocimiento matemático necesita construirse a partir de situaciones con sentido para los estudiantes y que un objetivo primordial es tornarlos buenos resolutores de problemas, capaces de razonar con claridad y comunicarse eficazmente a partir de: la interpretación y representación de conceptos y relaciones en distintos marcos (físico, geométrico, numérico, etc.); la localización, lectura e interpretación de información matemática (en forma oral, escrita o visual de textos, revistas, facturas, etc.); la exposición en forma oral y escrita de sus procedimientos y resultados; la denominación y definición de conceptos, relaciones y propiedades, usando el vocabulario adecuado.
- importa especialmente que logre un pensamiento flexible que lo haga capaz de descubrir y establecer relaciones entre distintos conceptos y transitar libremente entre un concepto, sus distintas representaciones (incluida la simbólica) y su uso en contextos variados.
- en la preadolescencia, la diversidad ocasionada por las desigualdades propias del contexto sociocultural de procedencia de los estudiantes, muestra de lo que acontece en la vida fuera de la escuela, junto con su creciente diferenciación de intereses, expectativas y posibilidades (propias del grupo de edad), exige estrategias de enseñanza variadas y adecuación de las actividades de aprendizaje a los ritmos y motivaciones individuales.
- si bien el docente debe conocer, valorar y utilizar con propiedad el lenguaje formal de la Matemática, no puede imponer su uso a todos los estudiantes en el mismo tiempo. Utilizar distintos lenguajes (oral, escrito, concreto, pictórico, gráfico o simbólico) para modelizar situaciones y comunicarse puede ayudar a que cada uno encuentre una forma de expresión en Matemática que le sea más accesible. El análisis de las ventajas y desventajas de los distintos lenguajes hará que todos evolucionen en el uso de los mismos.
- los caminos para resolver situaciones matemáticas suelen ser variados y de distinto nivel de complejidad y abstracción. Todos pueden ser válidos aunque no con todos se alcance el resultado óptimo. En este sentido, si bien es el

razonamiento deductivo el estrictamente apropiado para demostrar un resultado en Matemática, resulta importante que, más que llegar a demostrar rigurosamente, mejore su intuición y sea capaz de construir y evaluar conjeturas y justificaciones variadas mediante diferentes tipos de razonamiento (inductivo, analógico, deductivo), reconociendo las ventajas y las limitaciones de los mismos.

- el estudiante debe captar la conexión entre conceptos y formas de hacer de la Matemática y su uso en la vida cotidiana, apreciando que esta disciplina es una actividad humana natural, común y familiar, y que su adquisición es de importancia capital para su mejor desempeño en la sociedad y el mundo del trabajo.⁷

- el aprendizaje de la Matemática puede ser interesante y motivador, pero para que así suceda, no solamente se debe trabajar en un clima de respeto mutuo sino también, alentar a los estudiantes a la experimentación, al intercambio de ideas, a la discusión y a la comprobación de resultados con diferentes recursos y procedimientos; comprometiendo sus propias creencias, utilizando un lenguaje apropiado, y dando justificaciones de orden matemático y no simplemente opiniones. La riqueza de situaciones que el docente presente, despertarán el interés, promoverán la comprensión y estimularán la creatividad. Será importante promover en las clases: la participación general; el respeto y la escucha de los aportes de los compañeros y las preguntas acerca de lo no comprendido.

Este clima de trabajo propiciará, a su vez, que cada uno adquiera confianza en poder trabajar en Matemática, fortaleciendo la disposición para enfrentar situaciones en forma autónoma y aumentando la constancia para resolverlas.

2.1. Propósitos para 1º 2º y 3º año de la escuela secundaria

La resolución de problemas de la propia Matemática, de la vida real y de otras disciplinas para la ampliación, integración, sistematización y formas de representación de los conocimientos, relacionados con:

- los conjuntos numéricos (N, Z, Q, R), las operaciones y las distintas formas de cálculo, diferenciando sus ventajas de uso;
- la visualización y generalización de propiedades y relaciones;
- los códigos para describir el espacio que nos rodea;
- las propiedades de las formas geométricas y de las transformaciones;
- la naturaleza de las magnitudes, los sistemas de medición y la precisión en la medición;

⁷ Aportes Curriculares de Matemática de 1º y 2º año. Provincia de Río Negro. Prof. Ana María Bressan y Ana Yaksich. 2003.

- las funciones y su poder para describir información, estudiar dependencias y crear modelos;
- el tratamiento de la fenomenología aleatoria y la información estadística y probabilística;
- la aplicación de estrategias y heurísticas, que impliquen el uso de la intuición, la creatividad y todas las formas de razonamiento lógico, destacando el papel de la deducción en la prueba matemática;
- la tecnología para procesar información, comunicarla y visualizarla según la naturaleza de los contenidos a tratar;
- la formación de una actitud crítica constructiva sobre las producciones propias y ajenas, estimulando el uso del razonamiento lógico para la identificación de resultados y procedimientos correctos e incorrectos y para la toma de decisiones;
- el uso adecuado de los diversos lenguajes matemáticos y la presentación ordenada y clara de procedimientos y resultados;
- la confianza para poder trabajar en forma autónoma con la Matemática, integrándola a su desempeño en la vida cotidiana y en otras disciplinas;
- la cooperación y la toma de responsabilidades basada en el consenso y el respeto por las normas acordadas, que favorecen el trabajo individual y común;
- la valoración de la perseverancia, el esfuerzo y la disciplina en el quehacer matemático.

2.2. Contenidos

“Es evidente lo difícil que resulta definir contenidos que puedan servir a alumnos tan distintos, en una sociedad donde las culturas son tan diversas, complejas y especializadas. Pero sea cual fuere la forma de adoptar decisiones que exista en un país para determinar los contenidos obligatorios para todos los alumnos, lo importante es que existan posibilidades y mecanismos democráticos de expresión.”⁸

Por lo anteriormente expuesto, este trabajo contempla las producciones de los Jornadas Provinciales de octubre de 2006, y los Trabajos de Integración elaborados en el marco de la Actualización para la Transformación de la Escuela Secundaria. Comisión Resolución 611/06. Consejo Provincial de Educación. Pcia de Río Negro. 2007 (dichos profesores se nombran al final del presente Diseño).

⁸ Gvirtz, S., Palamidesi, M.: El ABC de la tarea docente: Currículum y enseñanza. Aique. Buenos Aires. 2005.

Se ha determinado un eje transversal, relacionado con el desarrollo de las **Actitudes** en los estudiantes de este ciclo, y seis ejes temáticos. Estos ejes se presentan como un continuo, sin cortes bruscos entre los años.

En el eje transversal acerca de las Actitudes, se han incluido aquellas más afines con los objetos de conocimiento de la disciplina, categorizándolas en **relación con el desarrollo personal, el conocimiento matemático, su producción y forma de comunicación, y la vida en sociedad**. Además, han sido incorporadas en los distintos componentes del diseño, tales como la Fundamentación, los Propósitos, los Ejes Temáticos, la Metodología y los Lineamientos de Acreditación.

Cinco ejes continúan desde el Diseño Curricular de EGB 1 y 2, y de 7º año; apareciendo como nuevo el eje titulado: Lenguaje Gráfico y Algebraico, por la importancia que comienza a tener en este nivel el pasaje de la Aritmética al Álgebra. Los seis Ejes Temáticos: **Número, Operaciones, Geometría, Medida, Lenguaje Gráfico y Algebraico, Estadística y Probabilidades**; responden a categorías de la Matemática ampliamente difundidas, y atienden a las necesidades matemáticas actuales del ciudadano común. Estos ejes proveen a los docentes de un referente para lograr un equilibrio de los contenidos a enseñar, ayudándolo a ampliar la mirada de la Matemática escolar, anteriormente muy fijada a la enseñanza de la aritmética en desmedro de otras ramas de la Matemática igualmente importantes.

Sin embargo, esta presentación posee limitaciones que los mismos docentes deberán superar cuando elaboren su Planificación. Por ejemplo, no existe una jerarquía de tópicos en los ejes y de hecho existen ideas matemáticas que no se ajustan a un eje estrictamente sino que atraviesan varios de ellos. Estas ideas, que surgen de una mirada de mayor nivel sobre los contenidos y que podemos llamar unificadoras o integradoras, constituyen tópicos relevantes de la Matemática y son justamente, los que dan convergencia y conexión a los conceptos de los distintos ejes. Por su complejidad y profundidad requieren tiempos largos de tratamiento espiralado, de modo que cada año se debe asumir lo conceptualizado en el año anterior utilizándolo, ampliándolo y enriqueciéndolo en distintos contextos. Ejemplos de estas ideas son: patrones y generalizaciones, funciones, relaciones de proporcionalidad, lenguajes de la Matemática, etc. En este sentido, las relaciones de proporcionalidad abarcan tópicos relevantes de distintos ejes, tales como: razón, proporción, porcentaje, interés simple, escala, semejanza de figuras y cuerpos, pendiente de una recta, funciones lineales, partes de un entero, probabilidad, apuestas, distribuciones de frecuencia en estadística, movimientos de velocidad constante, etcétera.

Lograr en los estudiantes un aprendizaje globalizado de la Matemática depende en gran parte de la tarea que el docente realice para planificar su enseñanza en forma no fragmentada sino poniendo en juego más de una idea unificadora en cada tema.

Ya en esta etapa se aspirará a que logren conceptualizaciones organizadas y definiciones claras de los contenidos conceptuales de cada eje.

Como en la Fundamentación se ha caracterizado a la Matemática como “proceso de pensamiento”, el aprendizaje de los procedimientos que ella utiliza es un propósito primordial de su enseñanza, sin descartar el de los conceptos sobre los cuales o con los cuales estos operan. En efecto, los procedimientos se extienden desde su lugar primigenio de uso, es decir la Aritmética, a otros ejes de contenidos y es así como se habla de procedimientos en la Medida, en la Estadística, en la Probabilidad. Esto supone entender que existen procedimientos propios de estos ejes que no son sólo extensiones de los aritméticos. Conocer los procedimientos del quehacer matemático no es sólo ejecutarlos. Es también saber por qué funcionan o no funcionan y cómo verificar que con ellos se obtienen las respuestas correctas. Los estudiantes deben comprender qué conceptos subyacen a los procedimientos y la lógica con que se justifican.

Atender al aprendizaje de la Matemática desde esta óptica debe ir acompañado, simultáneamente, por las **Actitudes** que el estudiante ha de desarrollar a través del trabajo con ella y en pro del mismo. Sin valorar la Matemática para su vida cotidiana, sin confianza en su posibilidad de trabajar en ella en forma individual y con otros, sin saber tolerar el error propio y ajeno, sin encontrar gratificación en la resolución de problemas, será muy difícil que avance en un real aprendizaje de esta disciplina.

2.3. Consideraciones metodológicas

¿Cómo enseñar y aprender Matemática?

El trabajo matemático deberá resaltar tanto la utilidad y la funcionalidad como la potencialidad para desarrollar saberes relacionados con la resolución de distintos tipos de problemas, la modelización, la justificación de procedimientos y resultados, y la búsqueda y el intercambio de ideas.

Parece existir un consenso generalizado sobre la importancia de la resolución de problemas tanto en la Matemática como en su enseñanza. Sin embargo, esta actividad está lejos de poseer un único significado y una misma finalidad.

La resolución de problemas podrá combinarse de manera pertinente con otras actividades de aprendizaje como juegos, debates, investigaciones, exposiciones (del docente y los estudiantes), ejercitaciones, etc., ya que todo ello contribuye a generar aprendizajes significativos y al desarrollo de la confianza para enfrentar con éxito nuevos desafíos cognitivos.

Se entiende por problema⁹, no a la ejercitación rutinaria que afianza conceptos ya adquiridos, sino toda situación que lleve al alumno a utilizar los instrumentos cognitivos que posee y que, ofreciéndole algún tipo de dificultad que los torne insuficientes, le obligue a engendrar nuevos conocimientos, modificando (enriqueciendo o rechazando) los que hasta el momento poseía.

⁹ Aportes Curriculares de Matemática de 1º y 2º año. Provincia de Río Negro. Prof. A. Ma. Bressan y A. Yaksich. 2003.

El descubrimiento, creación y adquisición de conocimientos por parte de las personas se realiza, en general, en el curso de acciones dirigidas a un fin. La historia de la Matemática y el modo de trabajo de los científicos son claros ejemplos respecto de cómo se hizo y se hace Matemática. En la mayoría de los casos las ideas de esta disciplina han surgido como respuestas a problemas, tanto de:

* la vida cotidiana (delimitación de terrenos, creación de calendarios, predicción de resultados en los juegos de azar, confección de censos, estimación de poblaciones, etc.);

* de otras ciencias (la mecánica que requirió del análisis; la cartografía que impulsó la geometría descriptiva y la geodesia; la astronomía y la náutica que demandaron de la trigonometría, la geometría esférica y la teoría de errores; etc.);

* internos a la Matemática misma (las ecuaciones imposibles de resolver en un conjunto numérico determinado, la discusión acerca del postulado euclidiano de las paralelas, el uso del álgebra en la geometría, etc.).

Si el cometido de la enseñanza y del aprendizaje de la Matemática es que los estudiantes se apropien de sus ideas fundamentales, de sus formas de razonamiento y de comunicación, encontrando el sentido de las mismas para describir y explicar aspectos del mundo que nos rodea, el problema constituye la herramienta epistemológica y didáctica apropiada.

Desde esta perspectiva es que la enseñanza de la Matemática escolar tomará como eje didáctico - metodológico y como objetivo principal de aprendizaje de los estudiantes del nivel **la resolución de problemas** que, además de generar destrezas y habilidades más o menos mecanizables, impliquen: **definir, caracterizar, clasificar, conjeturar, operar, generalizar, estimar, representar, construir, formular, validar, demostrar, etcétera.**

La investigación didáctica demuestra que, a través de la resolución de problemas, es posible desarrollar estos saberes, relevantes para el autoaprendizaje presente y futuro:

- *"saber qué es lo que se busca, ser capaz de representarse y apropiarse de la situación,*
- *ser capaz de concentrarse el tiempo suficiente y también de descentrarse, cambiar de punto de vista,*
- *ser capaz de movilizar y utilizar el recurso adecuado en el momento adecuado,*
- *guardar el registro de sus procedimientos, de organizarse, de planificar, de utilizar convenientemente la información de que dispone, ya sea dada o que sea necesario buscarla o construirla,*
- *arriesgar, probar, no tener miedo de equivocarse,*
- *poder formular, comunicar sus hipótesis, sus certidumbres, sus estrategias,*
- *ser capaz de controlar el estado de su procedimiento, medir la distancia que lo separa de la solución completa,*
- *ser capaz de validar, probar, etc."*¹⁰A lo que se agrega:

¹⁰ Saiz, I., 1994, Resolución de Problemas. Documento Complementario. Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. República Argentina.

- poder encontrar relaciones entre situaciones (hechos, fenómenos, ideas) en apariencia muy diferentes,
- poder mirar desde distintas perspectivas una misma situación,
- aprender de los errores propios y ajenos,
- ser capaz de usar la intuición y la creatividad.

Poder trabajar con sus pares cooperativamente en la resolución de problemas, coordinando y discutiendo acciones y resultados (formulando conjeturas, examinando consecuencias y alternativas, analizando y generalizando procedimientos y resultados, discutiendo estrategias personales, etc.), proveerá al estudiante de un pensamiento más flexible para el logro de estos saberes. Simultáneamente, llegará a asumir actitudes, sostener valores y comprender normas, que han de trascender de su vida personal a su vida social y de ciudadano responsable.

A lo largo del año (y de los años) y de acuerdo a lo expuesto, los estudiantes deberían trabajar con **distintos tipos de problemas** mediante los cuales: **construyan y signifiquen conceptos y procedimientos; reconstruyan conocimientos en contextos diferentes, investiguen, proyecten, controlen y evalúen sus aprendizajes.**

En esta misma línea de trabajo, habría que incorporar en las actividades propuestas la creación de problemas o preguntas por parte de los estudiantes a partir de situaciones del mundo real, la identificación de datos (relevantes, necesarios, suficientes, contradictorios, etc.), e incógnitas, la interpretación de las relaciones entre ellos, la búsqueda de información confiable en caso de no disponer de la misma, la determinación de los procedimientos más económicos para la obtención de un resultado correcto, la relación entre el procedimiento y la razonabilidad del resultado en el contexto de la situación planteada, etcétera.

En la actualidad se enfatiza la importancia de los **problemas abiertos** y de **proyectos** en la clase de Matemática. Ambas actividades permiten poner en evidencia con mayor claridad la comprensión, el razonamiento, la organización, la comunicación y las actitudes de los estudiantes, acercándolos más a la problemática que presenta la vida real.

Los **problemas abiertos**, admiten diversas formas de solución y/o diferentes respuestas. Suelen ser escasamente pautados, dan lugar a la formulación de nuevas preguntas y a la construcción de estrategias personales de resolución. Le permiten manejar su tiempo y la búsqueda de información en forma más flexible que lo que impone el trabajo habitual en el aula.

Los **problemas de proyectos** (abiertos también) parten de situaciones complejas, en las que en general se tiene en cuenta el interés del alumnado y su objetivo es que adquieran fundamentalmente una variada metodología. Resultan especialmente adecuados para conectar la Matemática a las necesidades de la vida cotidiana, de la comunidad o de otras áreas de trabajo escolar.

En un principio exigen una fijación clara de los alcances del tema y de una organización más o menos estricta en el desarrollo de los mismos. Si bien

pueden estar ligados a la Matemática del año que se está aprendiendo, resulta preferible que en los comienzos los estudiantes puedan usar la Matemática que ellos ya conocen, para poder centrarse mejor en el tópico a estudiar y en los pasos metodológicos del proyecto. A medida que se avance, se podrán tratar problemas matemáticos fundamentales referidos a los contenidos a enseñar y propuestos por los estudiantes mismos, tratando de incorporar problemáticas de distintos sectores internos y externos a la escuela.

Aprender a resolver problemas no es una tarea simple ni de un día y esto lo deben conocer los estudiantes. La historia misma de la Matemática y la biografía de matemáticos célebres les mostrarán:

- el tiempo, muchas veces centurias, que ha insumido a la humanidad la construcción de determinados conocimientos;
- el esfuerzo y la perseverancia que requiere el llegar a resultados; y
- que esos resultados no siempre han sido los correctos, ni los esperados, pero que sirvieron muchas veces para clarificar el sentido de los buscado, profundizando las comprensiones y abriendo camino a otras investigaciones y miradas renovadas de los conceptos o procedimientos utilizados.

Lo expuesto implica un cambio en el uso del problema en la enseñanza de la Matemática lo cual constituye una verdadera revolución con respecto a la enseñanza escolar tradicional. Ya no es situar el problema sólo al final de la enseñanza, como aplicación de conocimientos previamente adquiridos, ni como "motivador" de los aprendizajes, con la sola intención de captar el gusto o la curiosidad de los estudiantes. Es considerar la resolución de problemas como la forma privilegiada de enseñar y aprender Matemática, y por lo tanto, ubicada centralmente en todo el transcurso de este proceso como propósito, contenido de estudio y recurso didáctico.

Otra ventaja importante de la enseñanza de la Matemática a través de problemas la constituye el hecho de poder graduar la ayuda brindada a los estudiantes de acuerdo a sus necesidades pedagógicas y atendiendo a sus diferencias culturales, intelectuales, físicas o sociales. Los docentes han de reconocer en sus aulas la existencia de estudiantes que pueden construir una profunda comprensión conceptual acerca de un tema particular sin requerir gran participación de su parte, en tanto que para otros un logro similar requiere de atención específica e intensiva. No todos los estudiantes parten del mismo punto en sus conocimientos y posibilidades cognitivas, ni llegarán a conceptualizaciones o a dar justificaciones del mismo nivel de abstracción, **pero todos deben poder comprender y comunicar de alguna forma los contenidos correspondientes al año.**

El tratamiento de los errores puede constituirse en una fuente de aprendizajes y base para comprender las estructuras cognitivas de los estudiantes. Socas¹¹ expresa que: *“El error va a tener procedencias diferentes pero, en todo caso, va a ser considerado como la presencia en el alumno de un esquema cognitivo*

¹¹ Socas, M.: La educación matemática en la enseñanza secundaria. Coord. Luis Rico. ICE/HORSORI. 1997. Cap. 5 p. 125. Se trató este tema en el Módulo 2: La Matemática y su enseñanza en la escuela secundaria: problemas y desafíos. Programa de Actualización Disciplinar 2007. Comisión Resolución 611/06. Consejo Pcial de Educación. pp. 35-52.

inadecuado y no como consecuencia de una falta específica de conocimiento o un despiste.”

Si el error es considerado perjudicial por el docente, no producirá ningún efecto positivo en los estudiantes, sino todo lo contrario, como inseguridad, pérdida de confianza, y también influirá en la concepción acerca de la Matemática. En cambio, si se toma la detección de errores y preconceptos como parte de las ideas previas, se estará dando un paso importante hacia un modelo constructivista en la enseñanza de la Matemática.

La corrección sistemática del error, por parte del docente, no favorece su eliminación. Por el contrario, un camino posible se encuentra intentando que sean los mismos estudiantes quienes los perciban.

Dar lugar al error en la clase es trabajar permitiendo que descubran cuáles son las hipótesis que llevaron a producirlo, que comparen versiones de resoluciones correctas con erróneas; que reconozcan la insuficiencia de un conocimiento, etcétera.

La popularización de la enseñanza y la extensión de la obligatoriedad a mayor número de años, necesita de docentes mejor formados, que atiendan situaciones diferentes (discapacidad, diversidad cultural, sobredotados, etc.) Docentes que, utilizando variados recursos, itinerarios alternativos y refuerzos adecuados, y sin romper la convivencia en el aula, permitan realizar aprendizajes positivos en todos los estudiantes.

A su vez, resulta de especial importancia captar el interés de la familia por el aprendizaje de la Matemática, ayudándolos a desterrar sus propios prejuicios acerca de esta disciplina e informándoles sobre los cambios en su enseñanza y posible ayuda a dar con el fin de que colaboren con la escuela en lograr mejorar el rendimiento de sus hijos.

En virtud de lo expresado, la **Planificación de la Enseñanza** deberá hacerse atendiendo a la mayor integración posible de contenidos buscando el mayor grado de significatividad para los estudiantes. El uso de **nudos cognitivos** planteados en base a situaciones problema, de dentro y fuera de la Matemática, pueden constituir un buen recurso para que los estudiantes profundicen, amplíen y conecten contenidos.

Por ejemplo, nudos o ideas relevantes alrededor de los cuales se puede trabajar en estos años de escolaridad son (se anexan algunos interrogantes para orientar alcances del tema):¹²

- **crecimiento (lineal y exponencial)**: ¿Cómo crecen los seres vivos, las poblaciones, las ganancias?.

¹² Las ideas de estos ejemplos fueron extraídos de los Trabajos de Integración del Programa de Actualización para la Transformación de la Escuela Secundaria. Comisión Resolución 611/06. Consejo Provincial de Educación. Pcia de Río Negro. 2007, y corresponden a los profesores citados en el ANEXO 1.

- **movimiento:** ¿Cómo me muevo? ¿Cuánto, en qué tiempo y a qué velocidad me muevo?
- **algoritmos:** ¿Qué procesos algorítmicos usas en tu vida cotidiana? ¿Qué algoritmos usa la Matemática? Investiga y justífilos. ¿Cómo y para qué usan los algoritmos los programadores de computación?
- **medición :** ¿Cómo determinar las medidas de...(alturas inaccesibles, distancias astronómicas, etc)?. ¿Cómo comparar y calcular con cantidades muy grandes o muy pequeñas?.
- **relaciones de proporcionalidad:** ¿Cómo expresar a través de funciones las relaciones espacio-tiempo, lado-perímetro?
- **modelos de la Matemática** (concretos, pictóricos, simbólicos), : ¿Cómo puedo expresar ...que es el cuadrado, que es consecutivo, que es igual, que es función de, que es proporcional, que es equivalente, que es el volumen máximo, que el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos, que es una fuerza o una velocidad, que es el decrecimiento de una población, que es cíclico, etc... en Matemática?
- **perímetros, áreas y volúmenes:** ¿Cómo obtener menor... (perímetro, área) y mayor... (área, volumen)?
- **equivalencia de formas y números, patrones, formas de contar lo contable y lo incontable,** etcétera.

No todos los contenidos del currículo **quedarán ligados estrictamente en estos nudos**. Menos tiempo puede dedicarse al tratamiento de contenidos que no hayan quedado explícitamente vinculados, tratando de relacionarlos con temas anteriores o futuros. Siempre será posible organizar un proyecto o un nuevo nudo que obligue a vincularlos.

Tal como se menciona en párrafos anteriores, otro de los factores a tener en cuenta para la Planificación de la Enseñanza es la **diversidad**, dada por la heterogeneidad de los grupos de estudiantes con edades, culturas, capacidades, niveles, intereses y comportamientos distintos, lo cual exige el uso de metodologías diferenciadas que obliguen a los docentes, por ejemplo, a:

- utilizar diversos lenguajes,
- variar los contextos utilizados y
- variar las situaciones relacionales cambiando las formas de interrelación en el aula (relación docente - estudiante; estudiante - estudiantes; estudiante - computadora, etc.)(Giménez Rodríguez J., 1997).

En la Planificación se deberá prever que se consulten habitualmente libros de Matemática en las clases, aunque algunos pueden ser difíciles para los estudiantes si no están habituados al lenguaje simbólico, las expresiones coloquiales o a las gráficas. Por esta razón es importante el acompañamiento del docente. Asimismo, el uso de variados libros de texto permitirá comparar el tratamiento de diferentes temas.

Otro instrumento a considerar en la Planificación es la carpeta de los estudiantes, ya que *“es el espacio en el que se deja registro de las interacciones que se producen en la clase a propósito de un saber matemático. Tiene – o debería tener – un valor instrumental importante. Para que este valor instrumental pueda construirse, es necesario que sea el alumno quien elabore y*

decida cómo incluir en la carpeta los aspectos centrales del trabajo. El problema no se resolvería diciéndole al estudiante aquello que el profesor considera esencial. Lo esencial tiene que estar en la carpeta, pero elaborado por el alumno.

En muchos cursos los alumnos trabajan con una guía de trabajos prácticos, y a menudo las carpetas están llenas de respuestas a ejercicios que ni siquiera están enunciados. Éstos están resueltos sin reflexión posterior escrita, sin una discusión acerca de los errores que se pudieron haber cometido al resolverlos, sin anotaciones personales que luego faciliten el estudio. En definitiva, ese trabajo no será reutilizable. Entonces, se resolvieron muchos ejercicios, pero ¿con qué proyecto?

[...] la carpeta es muchas veces el único elemento de estudio del que disponen los alumnos. Es por lo tanto fundamental que ellos aprendan a tomar apuntes para que la carpeta se convierta en un elemento realmente útil. Pero, para que esto suceda, hay que plantear actividades que les permitan valorar la función de la carpeta y mejorar los registros de lo que se realiza en clase.”¹³

Finalmente, el uso de la **tecnología** (calculadoras, computadoras, internet, videos, etc.) abre un campo a la creatividad e investigación de los docentes para integrarla a sus prácticas de enseñanza, y hace pensar en un estilo de trabajo que la considere generadora de conceptos y de reflexión constante, promoviendo procedimientos y actitudes abiertas.

A su vez, los estudiantes usarán estos recursos para procesar información, visualizar y resolver problemas, explorar y comprobar conjeturas, acceder a información y verificar soluciones.

Se menciona especialmente a las calculadoras, ampliamente utilizadas en los hogares y en los lugares de trabajo, ya que la escuela debiera asegurar que los estudiantes la usen apropiadamente, al mismo tiempo que la utilizan como recurso para el aprendizaje de contenidos matemáticos. Algunas actividades interesantes con la calculadora son:

- el control de resultados y el ahorro de tiempo cuando los números son muy grandes y se complican las operaciones,
- el cálculo estimativo,
- la búsqueda de regularidades,
- la ejemplificación variada y abundante de propiedades y reglas,
- la curiosidad a través de juegos y actividades que, aunque “no parezcan matemáticas”, hacen que los estudiantes piensen, cuestionen y pregunten, logrando un mejor desarrollo cognitivo en general.

La Modelización

Muchos autores coinciden en describir la Matemática como una actividad de modelización, a partir del reconocimiento de una determinada problemática.

¹³ Documento N° 2: Apoyo a los alumnos de primer año en los inicios del nivel medio. Dirección General de Planeamiento. Subsecretaría de Educación. Secretaría de Educación. Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. 2005. p.13.

En realidad, la ciencia utiliza los modelos desde la representación casi figurativa hasta el establecimiento de relaciones entre conceptos de un alto grado de abstracción como la que brinda la Matemática.

En general se puede decir que un modelo es una esquematización abstracta de la realidad entendiendo que ésta puede pertenecer al mundo de los fenómenos materiales o al de los conceptos.

La Matemática, que se ha venido desarrollando históricamente no sólo está motorizada por los problemas ajenos a ella sino que principalmente, por problemas intramatemáticos, cuya solución ha sido fuente de nuevos problemas, que también son objetos de modelización.

Los modelos matemáticos son estructuras que describen de manera aproximada el funcionamiento de cierta realidad. *“Muy sucintamente diremos que un proceso de modelización supone en primer lugar recortar una cierta problemática frente a una realidad generalmente compleja en la que intervienen muchos más elementos de los que uno va a considerar, identificar un conjunto de variables sobre dicha problemática, producir relaciones pertinentes entre las variables tomadas en cuenta y transformar esas relaciones utilizando algún sistema teórico matemático, con el objetivo de producir conocimientos nuevos sobre la problemática que se estudia. Reconocer una problemática, elegir una teoría para “tratarla” y producir conocimiento nuevos sobre dicha problemática, son tres aspectos esenciales del proceso de modelización. La reflexión sobre los problemas puede dar lugar a la formulación de conjeturas, a la identificación de propiedades que podrán – o no reformularse en organizaciones teóricas que funcionen más o menos descontextualizadas de los problemas que les dieron origen.”*¹⁴

Como también la actividad matemática consiste en la utilización de modelos, lo que se hace es desarrollarlos y aplicarlos a diferentes realidades concretas. La creación en la Matemática implica la creación o reformulación de nuevos modelos.

En la enseñanza, la idea de modelización contribuye a tener una visión más integrada de la actividad matemática, a resaltar el valor educativo de la disciplina ofreciendo la posibilidad de actuar sobre una parte de la realidad a través de la teoría e integrando también la idea de producción de conocimiento.

Un camino a la demostración

En Matemática, demostrar o deducir implica el uso de un razonamiento lógico riguroso que, partiendo de ciertas premisas o hipótesis (verdaderas), permite arribar a una conclusión verdadera y que por lo general es un nuevo conocimiento.

¹⁴ Informe final de la Comisión Nacional para el mejoramiento de la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática. Agosto de 2007. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.

Desde una concepción tradicional absolutista o justificacionista de la Matemática la deducción es el proceso de razonamiento único y privilegiado al que debe apuntar la enseñanza de la Matemática en el nivel medio.

En general, en la enseñanza de este nivel, llevar al alumnado hacia procesos de abstracción ha estado asociado a realizar demostraciones; y debido a las dificultades y al tiempo que implica su enseñanza, el trabajo escolar usual ha sido el de “mostrar demostraciones”, pensando que así los estudiantes aprenderían a demostrar.

También es muy común la selección de demostraciones por parte del docente considerando que los estudiantes sólo podrán interpretar algunas, y pensando que estos procesos son casi mágicos y al alcance de unos pocos; desaprovechando así muchas de las situaciones en que los estudiantes naturalmente inician procesos de demostración por cuenta propia.

Además, como es común unir el concepto de demostración al de formalización (pensado esto como la utilización del lenguaje simbólico con el más alto grado de esquematización y rigor) se exige que los estudiantes expresen su razonamiento de la forma más económica y elegante (matemáticamente hablando), usando notaciones y procedimientos estandarizados.

Estas posiciones, que atienden más a la forma o presentación que al razonamiento propiamente dicho, han conducido a muchos estudiantes a fracasos y a un desánimo en sus posibilidades de lograr aprender Matemática y a que, actualmente, para evitar esto, haya poca exigencia de prueba y demostración en las clases.

Un enfoque más socio - antropológico, basado en atender a todos los procesos que encierra el quehacer matemático, considera otras formas de razonar y probar. Son los procesos implicados en la construcción del conocimiento científico y que, por ejemplo, se evidencian al formular afirmaciones justificadas, reconocer, dar sentido e interpretar explicaciones de otros, diseñar nuevas y, en algunos casos, formalizar (si cabe algebraica, funcional o geoméricamente) dichas acciones o textos.

Dice Joaquín Jiménez¹⁵: *“El hecho de que no se ha sabido cómo conseguir que nuestros estudiantes sepan probar en matemática puede explicarse porque se ha enfatizado la acumulación de hechos y reglas lógicas por encima de la provocación de razonamientos. Así, ahora, argumentar, convencer e interpretar podrían interpretarse como modas que aparecen para conseguir mejorar la*

¹⁵ Jiménez, J. Probando a razonar y razonando sobre pruebas. Revista UNO Nº 28. 2001. p. 7. Se hace notar que este autor toma términos de Freudenthal donde la **Matematización horizontal (MH)** implica el uso de la intuición, sentido común, aproximación empírica, observación, experimentación inductiva. Las herramientas matemáticas que se poseen son traídas y usadas para organizar y resolver un problema situado en la vida diaria. Va del mundo de la vida al mundo de los símbolos. En cambio, la **Matematización vertical (MV)**, usa la reflexión, esquematización, generalización, prueba, simbolización y rigorización. Al contrario de la **MH**, se basa en todas las clases de reorganizaciones y operaciones hechas por los estudiantes en el sistema matemático mismo. Se mueve dentro del mundo de los símbolos. Freudenthal, H. (1991)*,*/Revisiting Mathematics Education: //China// Lectures./Dordrecht: Kluwer.p101.

situación, pero con ello se ha olvidado que recientemente pasamos por una crisis en lo que significa científicamente el valor de la certeza. Durante mucho tiempo se ha dicho que los alumnos y las alumnas no tienen capacidad de probar, con lo que se ha desfocalizado el problema sobre lo que debe hacerse en la escuela: utilizar procesos de reducción de la realidad (llamado por algunos matematización horizontal) y provocar razonamientos como estilo de acción (pensar matemáticamente en forma vertical). Si estas dos acciones son significativas, se pueden plantear conjeturas y hacer sentir la necesidad de pruebas.”

Desde este punto de vista la enseñanza de la Matemática en los primeros años de la escolaridad secundaria, deberá instar al estudiante a que aprenda a intuir, plantear generalizaciones e hipótesis simples en base a la observación, experiencia e intuición, buscar regularidades en un conjunto dado, diferenciar entre razonamientos inductivos y deductivos distinguiendo entre conjetura y demostración, y si es posible, demostrar, sin exigencias de formalización extrema y sin pretender que el estudiante se mueva dentro de un marco axiomático riguroso.

Problemáticas interdisciplinarias: algunos ejemplos

Los espacios para el trabajo interdisciplinar también son de real importancia para que los estudiantes establezcan conexiones de la Matemática con otras disciplinas y la vida real, y capten su potencia para modelizar y resolver problemas de las mismas. Los nudos cognitivos, temáticas o problemáticas planteadas para desarrollar en ellos, demandarán para su tratamiento el diálogo de saberes que *“implica una actitud abierta a aprender del otro, el reconocimiento de que el otro tiene algo que enseñar, y viceversa...El diálogo de saberes necesita y está promoviendo hoy el rescate de la legitimidad de esos saberes vinculados a la cotidianeidad, incluido el hombre común, sus conocimientos, valores y creencias.”* (Sotolongo, 2006:72).¹⁶

Se han propuesto, a modo de ejemplo y además de los planteados anteriormente de carácter disciplinar, los siguientes nudos cognitivos a desarrollar durante los tres años de la escuela secundaria:¹⁷ (se anexan algunos interrogantes y vínculos con otras disciplinas que fueron propuestos por los profesores para orientar los alcances del tema):

- **Uso de plaguicidas en el Alto Valle.** Biología (contaminación del agua, aire y suelo. Impacto sobre la salud). Matemática (Estadística. Función, representación gráfica. Medidas de superficie, volumen y capacidad.). Historia (¿Cómo era antes? ¿Cuándo se comenzó con los plaguicidas? ¿Cómo es ahora?). Lengua (Comunicación de los mecanismos de uso y sus consecuencias). Inglés (Comunicación con aporte de material bibliográfico). Química (Componentes de

¹⁶ Módulo 3. Programa de Actualización para la Transformación de la Escuela Secundaria. Comisión Resolución 611/06. Consejo Provincial de Educación. Pcia de Río Negro. 2007.

¹⁷ Estos ejemplos fueron extraídos de los Trabajos de Integración del Programa de Actualización para la Transformación de la Escuela Secundaria. Comisión Resolución 611/06. Consejo Provincial de Educación. Pcia de Río Negro. 2007, y corresponden a los profesores citados en la OBSERVACIÓN.

los plaguicidas. Toxicidad. Plaguicidas orgánicos). Educación Cívica (Deberes y derechos). Plástica (Elaboración de maquetas comparativas).

- **Contaminación por residuos tecnológicos.** (Celulares, computadoras, calculadoras, impresoras, MP3 (MPEG-1 audio layer 3, formato de audio digital comprimido con pérdida, desarrollado por Moving Picture Experts Group (MPEG), la primera patente data de 1986), MP4 (formato de archivo contenedor definido en el estándar MPEG 4, esto significa que encapsula distintos tipos de pistas, ya sea audio, vídeo, imágenes, subtítulos, etc.)). ¿Qué hacer con estos residuos? ¿Qué modificaciones ambientales provocan? ¿Son reciclables en su totalidad? ¿Se puede recuperar alguno de sus componentes? ¿Favorecen el desarrollo sustentable? ¿Qué tipo de contaminación producen?

- **La contaminación ambiental.** ¿Cuáles son las consecuencias de la contaminación ambiental? ¿Cómo podemos reducir la contaminación ambiental? ¿Qué productos son contaminantes y por cuáles podemos reemplazarlos? ¿Qué residuos son tóxicos? ¿Qué podemos hacer con ellos? ¿Qué hacer con la basura tecnológica? ¿Cuáles son las ventajas del reciclado? ¿Qué podemos reciclar?

Contaminación del agua: contaminantes, enfermedades producidas por el agua contaminada, potabilización y depuración, tratamiento de residuos cloacales, metales pesados en aguas residuales.

Contaminación atmosférica: contaminantes más frecuentes, efectos que producen y medidas correctoras, lluvia ácida, efecto invernadero y destrucción de la capa de ozono, otras alteraciones de la atmósfera.

Contaminación del suelo: ecología y estudio de los ecosistemas, deforestación. Impacto de la actividad humana sobre el medio ambiente.

Contaminación sonora.

La contaminación ambiental es vinculada con la Matemática (lectura e interpretación de gráficos, uso de escalas en la construcción de gráficos, cálculo de porcentajes, conceptos básicos de estadística, notación científica, etc.); Biología (cuidados de la salud, procesos de metabolización, etc.); Química (propiedades físicas y químicas, metales pesados, reacciones químicas, ácidos y bases, etc.); Geografía (biomasa, ecosistemas, deforestación y empobrecimiento del suelo, etc.); Física (sonido, ondas, espectrometría, electricidad, magnetismo, calor, temperatura, etc.); Educación Cívica (derechos y obligaciones, legislación, etc.).

Específicamente, en otro trabajo de la localidad de **Allen** se aporta al tema considerando: la falta de procesamiento de la basura; las industrias con localizaciones próximas a los ejidos urbanos (caso de la elaboración de ladrillos situándose los hornos en barrios periféricos de la ciudad); la quema de distintos materiales combustibles (gas oil, cubiertas de medios de transportes) para combatir las heladas que afectan la producción frutícola; el uso de agroquímicos y la limpieza y destrucción de los recipientes que portan los mismos.

- **El agua.** Contaminación. Específicamente desde otro trabajo se aporta al tema planteando la siguiente situación: *Los medios de*

Tratamiento residual.
Energías alternativas. La pesca: ¿un recurso económico?.
Las costas: ¿Un bien público?.
Legislación. Se lo vincula con:
Geografía,
Física,
Química,
Matemática,
Biología,
Educación Cívica.

comunicación tienen una postura unánime en estos días. Recogen una noticia preocupante: a la sequía que padecíamos se ha unido un problema nuevo: la contaminación del agua. (Cipolletti).
Expresan que las condiciones de higiene y sanidad del agua de ciertos ríos obligan a restringir su uso y consumo y que se precisan, a corto plazo, cuantiosas inversiones par la regeneración de los condiciones naturales.
Algunas consecuencias parecen inmediatas: el racionamiento del agua y la imposibilidad de emplearla para beber y la necesidad de elevar considerablemente su precio.
Las condiciones se agravan en ciertas regiones aguas debajo de las grandes ciudades.
“Una visión naturalizada dice que haciendo cuantiosas inversiones se revertiría el problema.”
¿Es cierta esta afirmación de sentido común? ¿Todos tendrán el mismo derecho a ese bien? La emergencia de incorporar nuevas tecnologías, ¿promoverá accesos igualitarios a todas las personas o por el contrario acentuará la desigualdad? ¿Qué soluciones se te ocurren en lo inmediato? ¿Y para el futuro? ¿Crees que algunos hábitos de vida influyen en las condiciones del agua?

- **Economías regionales.** Incidencia de la geografía en le desarrollo regional; el clima y el suelo. La tecnología en el desarrollo regional. La problemática ambiental, regional, ecológica y del medio ambiente. Expresiones de las variables económicas a partir del uso de funciones. Incidencia de la crisis energética en las economías regionales. Legislación laboral, civil y comercial vigente.

- **El nuevo ecosistema de la laguna de nuestra localidad (Río Colorado).** Construcción de canteros y señalización. Cálculo de costos. El trabajo (cantidad de operarios, tiempo, maquinaria). Condiciones naturales (temperatura, agua). Ubicación espacial. Se vincula con Geografía, Biología, Química, Física, Historia, Educación Cívica, Lengua.

- **La producción de manzanas en las chacras de la zona.** Delimitación de las chacras, cuadros destinados a diferentes cultivos. Costos de producción. El trabajo (cantidad de operarios, tiempo de contratación, cantidad de máquinas). Mercado. Condiciones naturales. Riego. Se vincula con Geografía, Historia, Biología, Química, Lengua, Inglés, Física, Plástica.

- **Elecciones presidenciales.** Educación Cívica (Constitución Nacional. Sufragio. Junta electoral, conformación de mesas, obligaciones y derechos de los votantes y de los integrantes de las mesas. Leyes, resoluciones, decretos.) Historia (Historia del sufragio en la Argentina. Gobiernos constitucionales y de facto.). Lengua (Lectura e interpretación de textos. Publicidad y propaganda. Medios de comunicación.). Geografía (demografía, pirámides de población. Ubicación cartográfica de las principales ciudades y provincias de las que se informa los resultados de las elecciones).

- **La ciudad y el turismo (Bariloche).** Dependencia económica. Nieve: ¿castigo o bendición?. La exclusión social. ¿Una ciudad para todos? Turismo a través de la estadística. Turismo estudiantil. Planificación urbana. Se lo vincula con: Educación Cívica, Geografía, Historia, Idioma extranjero, Matemática, Música.

- **Las adicciones, una problemática en nuestras aulas y Cuando el comportamiento de los adolescentes implica un riesgo y su comportamiento es perjudicial para la vida actual.** El abordaje de estas problemáticas complejas que observamos a diario en nuestra profesión y que se trasladan a la escuela, requieren necesariamente de una multireferencialidad teórica y vuelve ineludible al enfoque interdisciplinario a fin de que se pueda reflexionar, comprender y generar entre todos acciones significativas, para una vida sana, sin adicciones y tender a lograr un mejor rendimiento escolar.

Reconocer la magnitud de estas problemáticas implica interrogarnos acerca de las dimensiones del desarrollo humano.

La Matemática a través de la Estadística permite tomar datos de la realidad, interpretar hechos físicos y sociales, y presentarlos organizadamente a fin de poder entenderlos, utilizarlos mejor, analizar lo que sucedió y resolver problemas específicos de otras áreas como Sociales, Naturales, Economía.

Desde las Ciencias Sociales se promoverá atender las necesidades de los otros, lograr la ayuda mutua y la perseverancia en la búsqueda de respuestas a diferentes problemas sociales que surgen como consecuencia de la crisis actual de valores y de la desintegración familiar, excesivo tiempo libre e influencia de los medios de comunicación que promueven “tener en lugar de ser”.

Desde las Ciencias Naturales descubrir los problemas de la comunidad y fundamentar las consecuencias de las adicciones en el organismo.

Desde Lengua, mediante el texto argumentativo, la nota editorial, el gusto por generar estrategias personales y la flexibilidad para modificarlas.

- **Nuestro pueblo (Valcheta).** ¿Con cuántos habitantes cuenta? ¿Cómo haríamos para saberlo? ¿A qué se dedican? ¿Qué cultivan? ¿Cómo se alimentan? ¿Qué maquinarias utilizan? ¿Cuál es la principal fuente de trabajo? Se lo vincula con Lengua (códigos y lenguaje, textos); Matemática (números, operaciones, porcentajes); Química (composición de alimentos); Física (fuerza, transporte, movimientos); Ciencias Sociales (planificación de la población, distribución).

Finalmente, el trabajo así planteado podrá trascender hacia la comunidad y aportar a la clarificación y solución de algunas de sus problemáticas que no pueden ser abarcadas desde una sola disciplina. En estos espacios se deberá atender:

- . al uso de la Matemática que el estudiante debe conocer,
- . a cumplimentar propósitos relevantes de todas las disciplinas que intervengan,
- . a la evaluación hecha desde la perspectiva de cada una de las disciplinas intervinientes.

Es conveniente que a lo largo del tiempo se incentive la reflexión de los estudiantes sobre las actividades realizadas y sobre lo que ellos sienten que han aprendido con ellas, con criterio de autoevaluación.

2.4. Evaluación

En concordancia con lo expresado en el Marco General de este Diseño y en función de lo expuesto anteriormente, se deduce una concepción de evaluación dirigida a tener en cuenta la comprensión y el proceder de los estudiantes más que el control puro de sus destrezas matemáticas, sin con esto querer descuidar este aspecto.

Recordar definiciones, aplicar reglas, usar vocabulario y escrituras convencionales con eficiencia, no aportan datos suficientes sobre la manera en que los estudiantes comprenden los conceptos y procedimientos relacionados con estas actividades. Lo que brinda más datos al respecto es el análisis de la lógica que explique sus aciertos y sus errores significativos y sistemáticos. El estudio de las estrategias personales en la resolución de problemas y la explicación y defensa que hagan de las mismas, darán al docente (y a él mismo), los mejores datos acerca del nivel de conceptualización matemática y de la metodología que poseen.

La evaluación forma parte del proceso de enseñanza y aprendizaje y debe estar siempre presente. No puede ser considerada como un instrumento ajeno a dicho proceso y agregado al final de una etapa del mismo.

A esta forma de evaluación continua y permanente, el docente ha de agregar instrumentos, además de la resolución de problemas, para recabar datos sobre la adquisición individual, real y eficaz que cada estudiante haya hecho de los contenidos trabajados en un determinado tiempo y sobre su metodología de trabajo en Matemática. Ellos son: la observación sistemática y el registro del trabajo individual y grupal, las fichas de trabajo, las carpetas, los trabajos interdisciplinarios, las pruebas escritas y orales, etcétera.

Especialmente importante es que el docente comprenda que evaluar el trabajo de sus estudiantes no es evaluar al estudiante para juzgarlo, encasillándolo en estereotipos que no permitan considerar sus aprendizajes reales, sino que se deben diagnosticar sus problemas y carencias, ayudándolo a superar los obstáculos que se oponen a su progresión en esos aprendizajes.

*La autoevaluación cumple un papel relevante en la formación de estudiantes autónomos y con capacidad para continuar aprendiendo por sí mismos, a la vez que orienta al profesor en el reconocimiento de sus propias prácticas y sobre los marcos interpretativos de sus estudiantes, para desde allí generar cambios.*¹⁸

En este marco, no es sólo el estudiante el que debe evaluarse y ser evaluado. El docente mismo debe involucrarse en este proceso tornando su propia práctica en objeto de evaluación. En los aprendizajes de los estudiantes se suelen reflejar su preparación disciplinar y didáctica y su compromiso con la tarea.

Para la Planificación de la Evaluación, es necesario establecer: el propósito, el contenido / saber a evaluar, los instrumentos, la situación en la que se llevará a cabo (espontánea, planeada, grupal, individual, etc.), los criterios de valoración

¹⁸ Camilloni A., et al., 1998. La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo. Argentina. Paidós Educador.

de los datos obtenidos, el uso de esos datos y la devolución de la información obtenida.

En esta Planificación ha de atenderse a: la justicia (que asegura la no discriminación de individuos o grupos), la equidad (que busca ofrecer oportunidades apropiadas para cada estudiante) y la transparencia (que asegura la información clara a estudiantes, institución y padres).

El acuerdo en los propósitos y métodos con otros colegas, la confección de instrumentos en forma conjunta, su prueba en diversos grupos, la valoración por separado, el contraste de esas valoraciones y de los criterios de evaluación utilizados, puede constituir un buen camino para mejorar las prácticas de evaluación otorgándoles confiabilidad, validez y equidad.¹⁹

Los **Lineamientos de Acreditación de 1º, 2º año y 3º año** que se detallan a continuación de los cuadros de contenidos, están relacionados con los propósitos y han de ser considerados como criterios orientadores de los saberes que los estudiantes deberán haber logrado al finalizar cada uno de los tres años del Ciclo Básico.

En algunos casos, los enunciados para uno y otro año son muy similares, o iguales, pero se diferencian en los saberes o el nivel de profundidad alcanzado en cada año. Por eso, el alcance de los mismos deberá completarse con la lectura de los Cuadros de Contenidos.

En el encabezamiento de los Lineamientos se lee: “*Resolver situaciones que impliquen...*” porque el tratamiento de los saberes deberá realizarse a través de la resolución de problemas.

Los **Lineamientos de Acreditación** dan cuenta de los aprendizajes básicos para cada año del ciclo. En algunos casos, se ha postergado la acreditación de ciertos saberes, por considerar que al iniciarse su tratamiento recién en ese año, resulta prematuro incluirlos.

¹⁹ Desarrollo Curricular E.G.B. 1 y 2. La Evaluación en Matemática. Enfoques Actuales. Ministerio de Educación y Cultura. Dirección de Gestión Curricular. Provincia de Río Negro. 2001. pp. 7-9: [...] *La concepción clásica de confiabilidad de una evaluación se asienta sobre la consistencia o estabilidad de sus resultados a lo largo del tiempo. Si posee alta confiabilidad indica que en la asignación de los puntajes se usan los mismos criterios para evaluar, con independencia del evaluador y los tiempos de evaluación.*
[...] *El grado de validez de una evaluación está dado según provea información que es relevante y adecuada para el propósito propuesto.*
[...] *La condición de equidad garantiza que ofrece oportunidades igualmente apropiadas para que cada estudiante demuestre el valor de su proceso de pensamiento, conocimientos y habilidades.*

3. Organización curricular de los contenidos

El currículo de Matemática se ha estructurado alrededor de un eje organizador que orienta la concepción de la disciplina.

Eje organizador: El o los modos de razonamiento y el lenguaje de la matemática permiten al estudiante interpretar, representar, explicar, predecir y resolver, tanto situaciones de la vida cotidiana como del mundo natural y social en que vive, para poder integrarse racional y activamente en el mismo y así colaborar en su transformación positiva.

La organización de los contenidos se ha realizado en ejes temáticos y se ha considerado un eje transversal referido a las actitudes en la enseñanza de la Matemática.

Las actitudes deben ser trabajadas simultáneamente con los contenidos específicos de cada eje temático, ya que se han tratado de incorporar en los mismos y en otros componentes del diseño como la Fundamentación, los Propósitos, la Metodología y los Lineamientos de Acreditación.

En esta organización de los contenidos se ha tenido en cuenta también las Consideraciones acerca de los Ejes Temáticos propuestos y los Cuadros de alcances de contenidos organizados por eje y año.

Los ejes correspondientes a primero, segundo y tercer año son:

Eje transversal: (1) Actitudes en la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática

Ejes temáticos: (2) Número

(3) Operaciones

(4) Geometría

(5) Magnitudes y Medida

(6) Lenguaje gráfico y algebraico

(7) Nociones de estadística y probabilidad

Estos ejes no constituyen unidades aisladas ni secuenciadas, ya que la estructura interna del conocimiento matemático es esencialmente interconectada. Por otro lado el proceso de construcción cognitivo de la Matemática obliga a volver periódicamente sobre los mismos temas con niveles de complejidad, abstracción y formalización crecientes.

En los cuadros de contenidos específicos por eje temático:

- los saberes / contenidos están escritos en letra normal y, en cursiva, las orientaciones para la enseñanza de algunos de ellos.

- la lectura horizontal indica la progresión sugerida para la enseñanza de los mismos en los tres años, entendiéndose que los contenidos de un año presuponen la adquisición de los correspondientes al año anterior. El espacio en blanco a derecha de un contenido dado implica que éste debe continuar siendo trabajado en el año siguiente con la complejidad que al año corresponda, ya sea integrándolo a otros contextos de uso, variando sus marcos de referencia (aritméticos, geométricos, algebraicos, etc) o con un mayor nivel de lenguaje (gráfico, simbólico) o formalización (variando por ejemplo, los tipos de prueba).

- la lectura vertical de cada año da cuenta de los contenidos del eje que deberían ser desarrollados en ese año y **no constituyen una secuencia didáctica**.

Corresponde al docente elegir los contenidos de cada eje que considere adecuados para organizar su enseñanza, previendo la selección de situaciones que favorezcan su integración y en el marco de una Planificación institucional consensuada.

La forma de presentación de los contenidos no constituye una secuencia didáctica, ni supone una jerarquización de los mismos, ya que es difícil imaginar un aprendizaje así organizado. Es por esto que, aunque es imprescindible elegir un cierto orden para el abordaje de los contenidos, éste no coincidirá con el desarrollo que se haga de los temas ya que mayormente deberán trabajarse en forma integrada, conectando conceptos análogos aunque estén alejados en el ordenamiento establecido. Por ejemplo: el uso de la raíz cuadrada, el teorema de Pitágoras, la distancia entre dos puntos.

El aprendizaje de cada concepto se va completando y perfeccionando a través de sucesivas aproximaciones, cada vez más profundas, desde distintas perspectivas y contextos, en diferentes oportunidades y en la medida en que el desarrollo intelectual del estudiante así lo permita.

ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LOS EJES

Se presentan sugerencias que orientan la selección de las estrategias de enseñanza por parte de los docentes; esperando que en las aulas las experiencias formativas se organicen apelando a diferentes formatos que contemplen los aportes de la didáctica de la matemática, con el fin de dinamizar los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Eje transversal: Actitudes en la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática

Esta propuesta curricular está construida sobre la base de contenidos significativos que tengan una carga formativa importante, ya que en el proceso de adquisición de los mismos, también los estudiantes establecen jerarquías de valores, formulan juicios morales, asumen posturas éticas y desarrollan compromisos sociales.

En este sentido, se piensa que no se pueden considerar por separado los valores, las actitudes y normas de otros contenidos que contempla el currículum, ya que cuando un estudiante aprende conceptos de Matemática, también por ejemplo, desarrolla unas actitudes de gusto, disgusto, interés, rechazo, rigor, etc., y ello ocurre así aun cuando no haya sido previsto.

Sin embargo, que no se los pueda considerar en forma separada no quiere decir que no se puedan especificar, como se hace en este caso, con el fin de que su tratamiento no dependa exclusivamente de procesos espontáneos, sino que se incluyan intencionalmente en la programación de actividades, con el propósito de conseguir los fines educativos propuestos en el marco de la escuela.

“La moralidad personal no se define sólo por la asimilación de unas normas y convenciones externas sino también por la creación de estructuras de relación y valoración que nacen de las experiencias de interacción social.

En este sentido, la observación, la contrastación, la comparación y la imitación son actuaciones base para el tratamiento de valores, actitudes y normas. A partir de lo que la persona ya conoce y de la organización que posee de la propia experiencia, toma conciencia de ellos paulatinamente y los identifica, diferencia, tolera, apropia y valora. Finalmente, los interioriza siempre que subsistan las necesidades y motivaciones que están en la base del proceso.

De ese modo, pueden contar más la profundidad y claridad general de las relaciones y reflexiones efectuadas al respecto que las experiencias concretas de castigo o recompensa, sin que ello suponga menospreciar la influencia de estas últimas.²⁰

Las posibilidades formativas de todo conocimiento deberían considerarse abiertas a esta dimensión de lo actitudinal, haciendo hincapié en la coherencia entre lo que se dice y lo que se hace. No se trata de recitar un decálogo de valores, sino de promover el tratamiento de los mismos, para lo que es necesario tener - valga la redundancia - la actitud correspondiente.

Si, por ejemplo, se propone enseñar Matemática promoviendo el uso de estrategias personales de resolución, la elaboración de preguntas a partir de un conjunto de datos, la búsqueda de regularidades, la formulación de justificaciones lógicas que avalen o desapruében razonamientos o tomas de decisiones, etc., de ningún modo puede llevarse a cabo sobre la base de asumir la Matemática como descontextualizada, abstracta, universal e inmutable, asociando el saber al docente como único y certero portador. Mucho más claro parecerá si se piensa en actitudes de interés por el conocimiento y en valores como el respeto por las ideas diferentes o la convivencia.

Se incluyen en el eje las actitudes más afines con el objeto de conocimiento a enseñar, incorporándolas, a su vez, como se ha dicho en otros apartados: la Fundamentación, los Propósitos, Metodologías y Lineamientos de Acreditación de este documento. Pero cabe a la institución escolar y al docente, seleccionar las actitudes y valores que espera alentar en sus estudiantes. Sus propias actitudes hacia la Matemática y su pensamiento acerca de qué es, para qué sirve y cómo se aprende constituyen factores decisivos que pueden facilitar o bloquear el aprendizaje global de esta disciplina.

El proceso de conformación o transformación de una actitud es lento y complejo; es por eso que se puede restringir la cantidad de actitudes sobre las cuales focalizar la enseñanza en cada año, además de secuenciarlas en los tres años; comenzando por las que sean de adquisición inmediata y postergando la enseñanza y la reflexión de aquéllas para las cuales se necesita haber contado con más oportunidades y experiencias en cuyo contexto vivenciarlas.

²⁰ Gómez Alemany, I. y Mauri Majós, T. De la Escola de Mostros de Sant Cugat. Universitat Autònoma de Barcelona. 1992.

Estos saberes, por cierto no tratados en forma exhaustiva, y que comparten el carácter de transversalidad por sobre todos los demás ejes de la Matemática, han sido organizados en tres categorías relacionadas con:

- **La propia persona**, donde se agrupan las actitudes y valoraciones vinculadas con la autoestima y posibilidades de control personal del conocimiento matemático.
- **El conocimiento, su forma de producción y comunicación**, donde convergen las actitudes y valoraciones que el estudiante puede ir desarrollando en relación con la Matemática, su método y su lenguaje.
- **La sociedad**, donde, sin lugar a duda, una buena enseñanza de la Matemática colabora a incrementar la cultura de una sociedad democrática formando al estudiante en la discusión productiva, en la toma de decisiones pertinentes y en la seguridad de que el juicio ha de primar sobre la fuerza.

Ejes temáticos: ²¹

Eje: Número

Este eje está referido al estudio de los conjuntos numéricos y sus propiedades. Se ha diferenciado del eje de Operaciones para que quede explícita la necesidad de trabajo específico sobre la naturaleza de los conjuntos numéricos, sus formas de representación, las propiedades que los caracterizan y sus relaciones, pero esta presentación no condiciona la necesidad de trabajo integrado de este eje con todos los restantes, ya que será en la naturaleza de las operaciones y en sus aplicaciones, donde los estudiantes darán sentido a las distintas clases de números para identificar, interpretar, leer, escribir, comparar, relacionar, clasificar y ordenar distintos tipos de números y generalizar sus propiedades.

Si bien no se dejarán de lado las razones prácticas que dieron lugar al surgimiento de los distintos tipos de números, corresponde hacer una fundamentación de los conjuntos numéricos en base a las razones de orden matemático que los requieren como raíces de ecuaciones de distinto tipo (Por ejemplo: los números racionales como solución de las ecuaciones de la forma $ax = b$ donde a es distinto de cero y b no es múltiplo de a).

Es por ello, y dado que los números enteros surgen por una necesidad estrictamente matemática de dar solución en todos los casos a las ecuaciones del tipo $a + x = b$ con $b < a$, (donde a y b son números naturales), es que se ha postergado su enseñanza hasta primer año. Esto no implica que no se utilicen modelos concretos en estos años para su introducción en el aula, pero la reflexión sobre ellos mostrará que no resultan ni completos, ni totalmente intuitivos, y por lo tanto se apreciará su necesidad de justificación desde la propia Matemática. Por ejemplo: sumar o multiplicar temperaturas o restar deudas dan idea de estas limitaciones. Se observa además, a través de lo dicho en este párrafo, la ineludible necesidad de trabajar los conjuntos numéricos con sus operaciones.

²¹ Aportes Curriculares de Matemática de 1º y 2º año. Provincia de Río Negro. Prof. A. Ma. Bressan y A. Yaksich. 2003.

En estos años, el estudiante comprenderá acabadamente el valor del sistema de numeración posicional decimal como herramienta de comunicación universal, que permite representar en un mismo código todos los números reales (a veces en forma aproximada) y su valor para la operatoria aritmética.

Los estudiantes vienen de la escolaridad primaria con conocimientos de algunos conjuntos numéricos, como los naturales y las racionales positivos, y las operaciones con ellos. Es por esto que en este ciclo se agregarán indagaciones sobre nuevas regularidades (por ejemplo en tablas de sumas y multiplicaciones) con el propósito de expresar resultados tanto en forma coloquial como simbólica, validándolos usando las propiedades ya conocidas.

Asimismo, el trabajo con las nociones de número par, primos y compuestos, divisores y múltiplos, criterios de divisibilidad, números amigos, triangulares, cuadrados, capicúas, etc, a partir de tablas, modelos geométricos, patrones y problemas numéricos de distinto grado de complejidad, ayudará a que los estudiantes distingan semejanzas y diferencias entre números, conjeturen propiedades, las prueben para confirmarlas o refutarlas, todo lo cual contribuye a que profundicen el sentido de los números a la vez que aprecien la riqueza interna de la Matemática. El tratamiento de patrones numéricos, se hará con el propósito de que los estudiantes investiguen regularidades y descubran la ley de formación, por ejemplo mediante el uso de tablas, y puedan llegar a expresar el término general de los mismos en lenguaje simbólico, empezando a captar la noción de generalización, variable y fórmula. Resulta importante el uso de contextos geométricos como apoyo posible para validar equivalencias de distintas escrituras (números cuadrados, triangulares, pentagonales, binomios cuadrados, la suma de n términos de una progresión numérica, etc.).

Una vez conceptualizadas las fracciones como números, en primer año, se las relacionará con el conjunto de los números racionales (clases de fracciones equivalentes), vinculándoselas con las expresiones decimales que las representan y que resultan ser otra forma de notación para esos números. Se analizarán sistemáticamente propiedades de los números decimales (periodicidad, infinitud, aproximación) viéndoselos como forma de representación, exacta o aproximada, de todos los números reales (habiéndose ampliado para ese entonces el conjunto de los racionales positivos con los negativos, a partir del trabajo previo con enteros y por la introducción de la noción de número irracional).

Es importante relacionar las distintas representaciones numéricas ($0.5 = 5/10 = 1/2 = 50\% = 5 \cdot 10^{-1} = 0,4999\dots$), lo cual permitirá al estudiante utilizarlas en forma apropiada y de acuerdo con el problema que debe ser resuelto.

La aproximación de números es un recurso valiosísimo para la resolución de problemas de medida, la estimación de resultados de cálculos y el análisis de la razonabilidad de los mismos, de allí que se han de trabajar las estrategias de aproximación numérica para ser utilizadas con propiedad, según la naturaleza de los problemas a resolver.

La necesidad de expresar números muy grandes o muy pequeños surge de las otras disciplinas (física, biología, astronomía, geología, etc.) y la Matemática provee el

recurso para hacerlo con pocos símbolos, utilizando las potencias de 10. A esta forma de escritura de numerales se la conoce como notación científica y brinda un medio para comparar las magnitudes relativas entre números que escapan a una representación más sencilla.

Para que el estudiante tome conciencia de la existencia de los números irracionales (como expresiones decimales no periódicas) se podrá partir del estudio de la periodicidad de la expresión decimal de los números racionales, así como del cálculo de la longitud de la diagonal de un cuadrado, por ejemplo de lado 1; de la relación entre la longitud de la circunferencia y su diámetro; del cálculo de la relación entre un lado y la diagonal de un pentágono, los rectángulos áureos o de algún ejemplo de la teoría de probabilidades.

No se pretende en estos años, que los estudiantes aprendan una introducción axiomática formal de los números naturales, enteros, racionales y reales. Bastará una aproximación intuitiva que dé cuenta de las propiedades de orden, discretitud, densidad y/o completitud en cada uno de ellos. El modelo geométrico de la recta de los distintos conjuntos numéricos (para lo cual puede ser útil la computadora debido a la posibilidad que brinda de efectuar variaciones en la escala para una mejor visualización), contribuirá a la comprensión de estas propiedades.

Eje: Operaciones

El contenido de este eje está referido a las operaciones aritméticas en los distintos conjuntos numéricos, sus propiedades y las diferentes formas de cálculo de las mismas.

Las operaciones aritméticas permiten modelizar situaciones de la vida cotidiana y de otras disciplinas en lenguaje matemático y obtener resultados que pueden explicar y anticipar respuestas para esas situaciones.

Entender el sentido y uso de las operaciones, además de ayudar a resolver problemas, contribuye a dar mejor significado a los números y al desarrollo conceptual del cálculo mental y escrito. Esta comprensión implica atender a los conceptos y relaciones que la operación representa y no solamente a las formas o técnicas de cálculos de su resultado.

Poder interpretar y traducir problemas orales o escritos al lenguaje de números, variables y signos operatorios requiere un tratamiento lógico y el aprendizaje de reglas sintácticas específicas de la Matemática. Poder trabajar con lo general y comprender el proceso mismo de la generalización requiere:

- conjeturar propiedades sobre conjuntos infinitos,
- reconocer la importancia de formularlas de manera precisa,
- validarlas a partir de los conocimientos que posean,
- discutir sobre la verdad o falsedad de una cierta propiedad enunciada para un conjunto dado, ajustando el dominio de validez de un enunciado y, si fuera necesario, restringiendo el conjunto original.

La operatoria desarrollada en un conjunto numérico facilita, pero no garantiza una transferencia inmediata a otros conjuntos donde las operaciones no admiten

necesariamente las mismas interpretaciones. Por ejemplo, la división como “sustracción” repetida tiene sentido en el conjunto de los números naturales, pero no siempre es conveniente tal interpretación con las fracciones; análogamente el producto cartesiano deja de tener sentido con los números decimales. De esto se desprende que en estos años ha de prolongarse este trabajo de resignificar las operaciones de acuerdo a los conjuntos numéricos en uso, llegándose a un planteo más formal de las mismas y sus propiedades.

El **cálculo** no se desvincula del significado de la situación problemática que busca resolver, que será lo que permita considerar la razonabilidad del resultado de la misma, pero el procedimiento de calcular se rige por propiedades que no están estrictamente ligadas al problema sino a la naturaleza de los números que intervienen, a las reglas del sistema posicional decimal y a las propiedades de la operación en sí misma. Lo que sí importa en la relación del cálculo con el problema es el grado de exactitud requerido.

La Matemática hace uso tanto del cálculo exacto como aproximado. La estimación de cantidades y resultados de cálculos, en los que obtener valores aproximados es suficiente, debe ser destacada en estos años, ya que es un procedimiento de uso común en la vida cotidiana. El uso de la estimación y del cálculo aproximado debe unirse al del cálculo exacto con criterio de necesidad. La naturaleza del problema y el contexto en que se da, determinan la necesidad de uno u otro.

El cálculo mental con los distintos tipos de números debe constituir una parte fundamental y permanente del trabajo en el aula, pues en él se ponen en juego las propiedades de los números y de las operaciones y es el medio adecuado para realizar estimaciones y cálculos aproximados.

Si bien la calculadora se ha constituido en un elemento habitual en el aula, esto no implica un uso trivializado de la misma. Al docente le corresponde promover o no su utilización de acuerdo al objetivo de su tarea y teniendo en cuenta que los resultados obtenidos en ellas pueden ser anticipados y evaluados en su significado a través del cálculo estimativo.

En los años anteriores, los números naturales han sido utilizados para contar colecciones, es por eso que en estos años, el hecho de presentar nuevamente colecciones para contar con distinta complejidad, permitirá una evolución de los conocimientos sobre el tema; incorporando, la producción de formas para contar la cantidad de elementos de un proceso que responde a cierta regularidad y problemas de combinatoria.

A partir de 2º año, el planteo y la resolución de ecuaciones e inecuaciones provenientes de situaciones problemáticas o no, en el conjunto de los números naturales, enteros y racionales ayudarán a los estudiantes a entender el significado de las operaciones y las relaciones entre las mismas.

Respecto de los cálculos combinados es importante centrar la atención en el orden de las operaciones y la función del paréntesis para resolver situaciones diversas (expresar un enunciado mediante un único cálculo, introducir un cálculo en

una calculadora que no separa en términos). No se trata de resolver ejercicios de suprimir paréntesis desligados de problemas que justifiquen dicha supresión, pues los estudiantes necesitan cargar de significado este contenido.

A través de las nociones de divisibilidad (números primos, descomposición, múltiplo común menor y divisor común mayor) el estudiante se aproximará a la problemática interna de la Matemática, en este caso a la que surge del estudio de la teoría de números. Este contenido iniciado en el segundo ciclo trabajado sobre los naturales, se ampliará y sistematizará en estos años sobre los enteros, analizándose además las relaciones de congruencia en situaciones simples tales como en la aritmética del reloj o de la semana, y aplicándolas en los criterios de divisibilidad.

En los primeros ciclos de la escolaridad primaria, la operación está ligada intrínsecamente a las condiciones del problema y su planteo requiere de un razonamiento lógico importante. Sin embargo, para entender la estructura interna de cada operación y formalizar sus propiedades se necesita llegar a trabajarlas como entidades ideales, con independencia de contextos particulares, de allí que esta formalización se remita a estos años, no invalidando el trabajo intuitivo y aproximado a estas nociones que se haga en los ciclos anteriores.

La proporcionalidad entre valores numéricos puros y entre valores de magnitudes guardan estrecha relación pues toda correspondencia entre estas últimas, una vez elegidas las unidades, se traduce en una correspondencia entre sus medidas y por lo tanto admite un tratamiento exclusivamente numérico, de allí que se la haya incluido en este eje, aunque por la naturaleza del tema está presente en casi todos los ejes restantes.

Las situaciones de proporcionalidad numérica y con magnitudes, dan posibilidades de tratamiento diversificado para un mismo problema; exigen la capacidad de organizar información y llevan implícito el concepto de modelo.

Por ejemplo, se relacionan con el concepto de proporcionalidad y de razón:

- las tablas de multiplicar y dividir,
- la geometría vinculada a la semejanza,
- la tasa de crecimiento de una función,
- la trigonometría simple de los triángulos rectángulos,
- los gráficos circulares,
- las escalas,
- las tablas y reglas de cálculo,
- las definiciones de unidades compuestas tales como las de densidad, velocidad, aceleración, etc.
- las equivalencias químicas,
- las leyes de los gases ideales, etc.

Las razones, expresan la relación entre dos cantidades, que pueden pertenecer a conjuntos de igual naturaleza (razón escalar, sin dimensión, por ej. alumnas - estudiantes de la clase; pesos - pesos, etc.) o distinta naturaleza (razón funcional: metros - kilómetros, personas - km^2 ; litros - kilos, etc.). Para indicarlas se utiliza la escritura fraccionaria, pero no se las debe confundir con los números

fraccionarios ya que las razones poseen propiedades que las distinguen de ellos. Por ejemplo: las razones no pueden ser sumadas, sustraídas, multiplicadas y divididas como las fracciones. Consecuentemente es necesario dedicarles un tiempo especial al estudio de sus propiedades.

Eje: Geometría

La enseñanza de la geometría debe atender a la sistematización de la representación espacial en coordenadas, a profundizar las relaciones entre clases de figuras y de cuerpos, a mejorar la visualización (incluyendo tanto la formación y el trabajo con imágenes mentales como las distintas maneras de representarlas), y a la aplicación de ideas geométricas para describir fenómenos naturales, físicos y sociales.

La necesidad de determinar la posición de los objetos que nos rodean, tanto a un nivel local (una calle en la localidad, una ciudad en el país) como a nivel cosmológico (el mundo dentro del Universo, las estrellas respecto de nuestro planeta, el resto de los planetas, etc.), ha obligado al hombre a usar continuamente sistemas de referencia para comunicar a los demás esa posición.

En este ciclo, es familiar el uso de las coordenadas cartesianas para localizar puntos y figuras en el plano, pero también se propiciará el conocimiento de otros sistemas de referencia y, sobre todo, su utilización. Así, para determinar la posición de un punto situado en una línea, recta o curva, es preciso fijar un punto de la misma llamado origen y una coordenada; en el plano o el espacio, se necesita un punto origen y dos coordenadas o tres coordenadas respectivamente, aunque también la posición de un punto en el plano puede ser identificado por coordenadas polares.

Una buena enseñanza de la geometría es la que brinda la oportunidad al estudiante de trabajar perceptual y lógicamente, haciéndolo evolucionar desde un nivel globalizador e intuitivo, en el que ve los objetos como totalidades, a un nivel de análisis de sus propiedades y relaciones, estimulándolo a rigORIZAR sus representaciones, su lenguaje, sus inferencias y sus deducciones.

Desde este enfoque se continuará el trabajo a través de situaciones que pongan en juego procedimientos tales como la clasificación, la descripción, la reproducción a partir de modelos, el dibujo y la construcción en base a datos escritos, orales o gráficos y el estudio de la representación convencional de figuras y cuerpos, todo esto distinguiendo las condiciones necesarias y suficientes que hacen a cada forma, en orden a que el estudiante investigue propiedades geométricas, las generalice, las pruebe y las demuestre. Es importante discutir con los estudiantes el rol de los ejemplos, los contraejemplos, las definiciones, la inducción, la prueba visual y promover la utilización de la deducción en cadenas lógicas sencillas, planteando su valor y diferenciando los elementos (axiomas, definiciones y teoremas) que constituyen las teorías matemáticas.

La comprensión correcta de las nociones espaciales y geométricas posibilitará que el estudiante use modelos geométricos que le permitan resolver problemas provenientes de la vida cotidiana, otras ramas de la Matemática, o de otros contextos disciplinares. (Por ejemplo: la representación de fracciones mediante

superficies, la de fuerzas mediante vectores, la estructura de compuestos químicos mediante poliedros, los recorridos y superficies geográficas mediante planos y mapas, las trayectorias de partículas mediante curvas, los datos estadísticos mediante gráficos con formas geométricas o en coordenadas, los diseños de guardas mediante transformaciones, etc.).

Las razones trigonométricas (ver Eje Medida) encontrarán sus aplicaciones en problemas geométricos de resolución de triángulos, cálculo de alturas, proyecciones, etcétera.

Las transformaciones geométricas resultarán modelizaciones de movimientos físicos como los deslizamientos, giros, ampliaciones, deslizamientos, etc., y ayudarán a la visualización y servirán también para analizar propiedades de figuras y cuerpos.

Se podrá utilizar el concepto de función para definir la congruencia y la semejanza de figuras. Estas relaciones darán lugar a la resolución de problemas y a la integración con contenidos de los otros ejes del área a través de la medida y de la proporcionalidad.

Visualizar (imaginar) y representar objetos tridimensionales resulta dificultoso para muchas personas. Interpretar, analizar y crear dibujos en perspectiva pensando cómo resultan sus líneas y ángulos ayudan a la representación mental de propiedades y al razonamiento espacial.

La computadora, la fotografía, el retroproyector y las fotocopiadoras pueden brindar al estudiante ricas experiencias para el desarrollo de la visualización y la exploración de conceptos geométricos (perspectiva, proyecciones, transformaciones del plano y del espacio, etc.), sin embargo no deben sustituir nunca completamente la experiencia directa del estudiante con objetos materiales, el dibujo, las construcciones y el uso de los instrumentos de geometría.

Eje: Magnitudes y Medida

Este eje, junto al de Nociones de Estadística y Probabilidad, es afín con las temáticas a tratar en el Taller de Ciencias de la Naturaleza para el Ciudadano de 1º año. Y la afinidad se instituye no solamente entre estos saberes a desarrollar en ambos espacios, sino también con el enfoque metodológico que se propicia en los mismos. Es importante establecer y explicitar esas conexiones, con el fin de evitar repeticiones innecesarias y / o discontinuidades.

En este eje convergen naturalmente el número, la geometría y el mundo físico.

Se profundizará el trabajo con las distintas magnitudes, sus unidades de medida y las equivalencias entre ellas. Especial atención recibirán los conceptos de área y volumen procurando desvincular la captación de esas magnitudes de datos perceptuales que pueden llevar a confundir al estudiante (por ejemplo: la forma con el área, la altura y el volumen, etcétera).

La capacidad de estimar medidas (muy distinta que la de adivinar) a partir de referentes internalizados por ellos deberá tornarse una práctica rutinaria, antes de

realizar la medición efectiva o el cálculo mediante fórmulas, con el propósito de darles una herramienta importante para su desempeño en la vida cotidiana.

El cálculo de las magnitudes geométricas colaborará a distinguir propiedades de figuras y cuerpos, reconociendo que formas distintas pueden admitir perímetros, área o volúmenes iguales y en qué relación se encuentran estos en una figura o cuerpo determinado. Estará en condiciones de demostrar, por ejemplo, que un rectángulo, un trapecoide o un paralelogramo pueden tener igual área aunque no necesariamente el mismo perímetro.

Interesa que los estudiantes elaboren y apliquen fórmulas para determinar medidas y vean las ventajas que brinda su uso (economía de esfuerzo y tiempo).

La trigonometría (entre la geometría y la medida) se presentará como una herramienta útil para resolver problemas del mundo real que impliquen el cálculo de distancias y ángulos (inclinaciones, alturas inaccesibles, etc.) y para resolver problemas geométricos (proyecciones de un segmento, resolución de un triángulo, cálculo de alturas de un triángulo, áreas, etc.) mostrando la conexión entre la geometría y el álgebra.

Eje: Lenguaje gráfico y algebraico

En este Ciclo, se produce el pasaje de la Aritmética al Álgebra. Si bien en el país la opción que mayoritariamente se adoptaba para entrar al Álgebra era el tratamiento de las ecuaciones, en este caso el trabajo algebraico en 1º año se apoyará sobre las ideas de fórmula, variable y generalización, ya que el concepto de ecuación es complejo y su tratamiento temprano lleva a una simplificación que las descarga de sentido; es por esto que se propicia una llegada a las mismas por otros caminos, lo que permitirá a los estudiantes una mayor comprensión.

Los conceptos del Álgebra son abstractos y construidos, muchas veces, a partir de los aritméticos. Para realizar este pasaje, si bien es necesario que se conozcan y manejen las propiedades y relaciones aritméticas, se debe producir una ruptura con algunos significados aritméticos para permitir a los estudiantes tanto el uso del lenguaje gráfico como el algebraico, reconociendo su utilidad para resolver problemas y describir situaciones de dentro y fuera de la Matemática.

Ambos lenguajes le permitirán tratar contenidos de los otros ejes o de otras disciplinas (Economía, Ciencias Naturales, Sociales, Diseño, etc.) con mayor orden de generalidad que lo que puede hacerse a través de los números, el dibujo o la medida.

El proceso de generalización requiere de la observación para la detección de regularidades en contextos diversos, y la expresión de las mismas en distintos lenguajes. Dicho proceso se podrá realizar a través del tratamiento de patrones o problemas que dan lugar a ellos, identificando variables y estableciendo relaciones, detectando regularidades, formulando conjeturas, construyendo argumentos que las justifiquen, investigando la ley de formación (por ejemplo mediante el uso de tablas), y expresando el término general de los mismos en lenguaje simbólico. A partir del término general será sencillo plantear ecuaciones o inecuaciones para valores específicos de la variable.

Cuando el patrón es más complejo o menos evidente, ayuda combinar diversas representaciones como la numérica, la gráfica, las tablas, y también usar calculadoras o las computadoras. Cuando se ha encontrado la expresión analítica, es conveniente estimular en los estudiantes los cambios de representación: a partir de la fórmula hallar valores numéricos, a partir de ellos, graficar, etc. Esto dará lugar al estudio de las propiedades de la sucesión: crecimiento o decrecimiento, acotamiento inferior, superior, entre otras.

La enseñanza del lenguaje algebraico en estos años ha de orientarse a describir relaciones o propiedades numéricas en forma general y concisa. Se ha de mostrar sus ventajas para interpretar y resolver problemas verbales, de modo que este lenguaje vaya adquiriendo significado para los estudiantes. Es importante que tomen conciencia de que:

- un enunciado aritmético o una proposición algebraica (igualdad, ecuación o inecuación) puede describir con precisión y simplicidad, situaciones muy diferentes, rescatando lo común a ellas,
- una misma situación o problema admite más de un enunciado o proposición que describa la relación o relaciones numéricas que encierra, lo cual da lugar a lo que se conoce como escrituras equivalentes,
- en los enunciados de problemas expresados en lenguaje común, los dominios de las variables no se suelen explicitar, pero las restricciones para su toma de valores quedan implícitas en los términos del enunciado que el estudiante debe aprender a analizar.

A partir de 2º año, la resolución de diversos problemas requerirá el planteo de ecuaciones, inecuaciones o sistemas (no muy sofisticados) que podrán ser resueltos en forma intuitiva o con apoyo gráfico, comprendiendo que las igualdades y desigualdades algebraicas pueden transformarse de manera válida por medio de reglas que el álgebra prescribe para producir expresiones más simples (equivalentes), pero que conservan su relación inicial.

En estos años, establecida la noción de función definida como un caso particular de correspondencia entre dos conjuntos, se ampliará y profundizará en particular el estudio de la función lineal y la función cuadrática, sobre ejemplos cotidianos (que respondan o no a las mismas), como formas de cambio y a partir de ellas analizar propiedades de otras funciones numéricas o experimentales. Los estudiantes deberán apreciar el poder de las funciones para describir en forma simple situaciones complejas y para predecir resultados.

Es propicio transformar la clase en un laboratorio donde se analicen experiencias diversas como, por ejemplo: registrar el número de oscilaciones de péndulos de distinta longitud en un tiempo dado y graficar la relación entre la longitud y el número de oscilaciones, simbolizarla y usar esto para predecir el número de oscilaciones de péndulos de otras longitudes no probadas y validar sus predicciones experimentando con ellas. En forma análoga, trabajar otras experiencias, como ir tirando bolitas homogéneas en un vaso con agua y registrando la altura del agua; relacionar los diámetros de tapas con el valor de su circunferencia o de su área; la altura de un objeto y la longitud de su sombra; crear máquinas de entrada y salida con operadores numéricos; etc.; intentando buscar la

línea o curva que mejor ajuste al conjunto de datos logrados y la expresión simbólica de la misma.

Desde el comienzo se ha de diferenciar el concepto de variable del de parámetro (valor/res constante/s del cual depende una función) a través de numerosos ejemplos que muestren como el cambio en ellos afecta la función originalmente planteada.

Con menor potencia que el lenguaje algebraico, pero más fácil de percibir, está el lenguaje matemático gráfico. El apoyo de las representaciones gráficas en la resolución de problemas mejora significativamente la comprensión de los mismos y la traducción a otros lenguajes matemáticos, como el aritmético y el algebraico, por lo tanto su uso será simultáneo al de estos otros lenguajes.

La enseñanza de los contenidos de todos los ejes pueden ser apoyados en el lenguaje gráfico; por ejemplo, los patrones numéricos pueden adoptar formatos geométricos, las formas geométricas representarse mediante dibujos en diferentes sistemas, la noción de equivalencia de superficies puede ejemplificarse mediante formas distintas de áreas constantes realizadas en papel cuadriculado, etc. En estos años se tiende a que el estudiante trabaje con gráficas cartesianas para la representación de relaciones y funciones. Esto con el doble motivo de: enriquecer su posibilidad de comunicar información matemática y de estudiar los gráficos en sí mismos, como objetos de conocimiento, al tratarse de representaciones del concepto de función y de otros conceptos relacionados con éste (variable, dependencia, fluctuación, continuidad, linealidad, etc.).

Aun cuando las calculadoras graficadoras y computadoras están simplificando el problema de graficar, se sugiere que los estudiantes desarrollen una apreciación global e intuitiva del comportamiento de las funciones y sus propiedades, basada tanto en la lectura como en la confección de sus gráficos y de sus expresiones analíticas. En base a los datos que extraigan de ello deberán anticipar en cada caso las características, ya sea del gráfico como de su ecuación.

En razón de que los modelos matemáticos (gráficos o algebraicos) no suelen describir con total exactitud los fenómenos del mundo real, se hace necesario discutir los errores de observación, las fórmulas incorrectas, las influencias incontrolables, los rangos de aplicación inapropiados, como motivos posibles de modelos incorrectos, hasta arribar al hecho evidente de que el mundo no actúa tan simplemente como lo admite la Matemática.

Se ha postergado a 4º año, el estudio de los polinomios, la operatoria con ellos y la factorización, debido al carácter complejo que para los estudiantes tienen estos temas y, por considerar más simple en esta etapa tratar específicamente la función lineal y cuadrática, ya que pueden ser utilizadas para modelizar una variedad de situaciones de la vida cotidiana y de otras ramas del conocimiento.

Eje: Nociones de estadística y probabilidad

Este eje, junto al de Magnitudes y Medida, es afín con las temáticas a tratar en el Taller de Ciencias de la Naturaleza para el Ciudadano de 1º año; y la afinidad se instituye no solamente entre estos saberes a desarrollar en ambos espacios, sino también con el enfoque metodológico que se propicia en los mismos. Es importante

establecer y explicitar esas conexiones, con el fin de evitar repeticiones innecesarias y / o discontinuidades.

La Matemática, se ha pensado siempre como determinista, con una interpretación unívoca de los hechos; pero a este modo de pensar, instalado, debe incorporarse el pensamiento probabilístico, ya que el mundo en el que nos ha tocado vivir es, a la vez, determinista y azaroso.

La probabilidad proporciona un modo de medir la incertidumbre, constituyendo los modelos probabilísticos la mayor parte del fundamento de la estadística. Esto implica que es necesario conocer la probabilidad para una comprensión adecuada de los métodos estadísticos, de gran utilidad en distintos campos del conocimiento.

La estadística es el instrumento matemático para manejar lo azaroso. El diseño estadístico de experimentos y los análisis estadísticos de los datos que de ellos resultan son las herramientas esenciales para los científicos de muchas y diversas disciplinas.

La estadística salta a la vista para los muestreos de la población, a fin de proporcionar el conocimiento necesario sobre la viabilidad o conveniencia de posibles futuras decisiones políticas, sociales o económicas; ya que, por ejemplo, una buena parte de las decisiones económicas que afectan a todos están fundamentadas en el índice de crecimiento de la producción, en el índice de precios al consumo, en el índice de la inflación, etc., todos ellos parámetros estadísticos de la marcha de la economía.

En este Ciclo, se ampliará y profundizará el tratamiento de la estadística descriptiva realizado en los ciclos anteriores en relación con las formas de relevamiento, registro y representación de un conjunto finito de datos, rigORIZANDO sus ideas de población (contable e incontable) y muestra y los procesos de análisis de la información, de interpretación y extracción de consecuencias y su uso para la toma de decisiones.

La enseñanza de la estadística y probabilidad en estos años de la escuela secundaria deberá apoyarse en los intereses de los estudiantes.

A través de ejemplificación variada se trabajarán los significados de los parámetros de posición como forma de resumir la información obtenida. La media aritmética o promedio será considerada en su doble aspecto de repartición equitativa de los datos y como punto de equilibrio de los mismos.

La interpretación de la media aritmética o promedio como punto de equilibrio de un conjunto de datos puede evidenciarse a través de la representación de los mismos en la recta numérica. Por ejemplo si consideramos el conjunto de datos: 2,3,4,6,7,8 y sumamos a ambos lados del valor 5 (media o promedio de los mismos) las distancias de los puntos graficados ($1+2+3$) obtendremos de ambos lados el mismo valor, lo que conducirá a los estudiantes, luego de variada ejercitación, a significar el promedio como centro de una distribución de datos.

Análogamente, se analizará el valor de la moda y la mediana admitiendo que un conjunto de datos puede tener más de una moda, cuándo es lícito comparar modas o cuándo es más útil buscar la mediana que el promedio (por ejemplo, en el caso de los salarios de una empresa).

Se estudiará el concepto de varianza y desvío estándar, parámetro que determina la dispersión de los datos con respecto al promedio. Si es pequeña indicará que los valores de la variable se concentran alrededor de ese valor y, como contraparte, si es grande, que los valores están muy dispersos.

Al avanzar en la escolaridad es importante que los estudiantes puedan ligar su quehacer estadístico no sólo a situaciones de la vida cotidiana, sino como instrumento para comprender contenidos y resolver problemas específicos de otras áreas de conocimiento como Sociales, Naturales, Economía, etcétera.

A través de las representaciones gráficas (en especial los histogramas) y el análisis de los parámetros estadísticos hasta aquí citados, el estudiante encontrará un medio sencillo para apreciar globalmente el comportamiento del conjunto de datos, interpolar y extrapolar, cuidando que se mantengan las condiciones del problema, y así poder deducir consecuencias. A causa de que la distribución de datos a partir de fenómenos del mundo real puede aproximarse a una curva normal, se debería procurar que los estudiantes se familiaricen con alguna de las propiedades y usos de esta gráfica.

En la escuela ha de dedicarse un tiempo especial al análisis de la información estadística que brindan los medios de comunicación, a fin de aprender a discriminar los usos correctos de los incorrectos de las mismas (promedio, representatividad de la muestra, extrapolaciones incorrectas, percepciones influidas por las representaciones, etc.).

La utilización de los recursos informáticos será de gran ayuda en el tratamiento de este eje priorizando el análisis sobre los cálculos estadísticos, y agilizando, además, la realización de las representaciones gráficas.

La Probabilidad puede ser aplicada a la realidad tanto como la aritmética elemental, sin ser necesario el conocimiento de teorías y técnicas complicadas para que esto ocurra. La probabilidad proporciona una excelente oportunidad para mostrar a los estudiantes cómo matematizar, cómo aplicar la Matemática para resolver problemas reales. En consecuencia, la enseñanza de las nociones de probabilidad puede ser llevada a cabo mediante una metodología heurística y dinámica, a través del planteamiento de problemas concretos y la realización de experimentos tanto reales como simulados.

La enseñanza de la Probabilidad (finita) tiene como propósito el tratamiento con los estudiantes de los conceptos de azar, posibilidad, grados de probabilidad e imparcialidad. Bastará al principio con utilizar la definición clásica de Probabilidad como el "cociente entre el número de casos favorables y el número de casos posibles" aplicada a sucesos equiprobables. Mediante situaciones de juego, experimentales, o usando modelos de simulación, el estudiante podrá explorar las relaciones entre la probabilidad empírica o estadística y la teórica y aprender a valorarla para la toma de decisiones. Situaciones que también lo llevarán a captar

la idea de distintos tipos de eventos (compatibles, incompatibles, complementarios) y la posibilidad del cálculo de la probabilidad en esos casos.

Comenzarán a advertir que los fenómenos aleatorios están regidos por leyes bien precisas y no son, después de todo, tan caprichosos como parecen a primera vista.

Los problemas de Probabilidad en el esquema clásico muestran además, la conveniencia de disponer de métodos de conteo más potentes. Los procedimientos que colaboran al recuento de objetos (diagrama de árbol, tablas de frecuencias o de contingencias) y las maneras de combinarlos y agruparlos (permutaciones, combinaciones y variaciones) pueden ser trabajadas por los estudiantes sin entrar en definiciones formales sino a partir de ejemplos que les permitan hallar regularidades y elaborar fórmulas.

3.1. Cuadros de Contenidos y Orientaciones para la enseñanza

Eje : ACTITUDES EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA	
En relación con la propia persona	<ul style="list-style-type: none"> - Autonomía en su desempeño integral. - Confianza en su posibilidad de plantear y resolver problemas. - Seguridad en la defensa de argumentos y flexibilidad para modificarlos. - Sentido crítico sobre las estrategias usadas y los resultados obtenidos. - Disciplina, esfuerzo y perseverancia en la búsqueda de soluciones a los problemas. - Tolerancia frente a los errores y logros en la resolución de problemas.
En relación con el conocimiento, su forma de producción y de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la Matemática desde su aspecto lógico, instrumental y social. - Curiosidad, honestidad, apertura y escepticismo como bases del conocimiento científico. - Valoración del lenguaje claro y preciso como expresión y organización del pensamiento. - Sensibilidad ante las propiedades matemáticas de las manifestaciones de la naturaleza, las artes y la tecnología. - Curiosidad por manejar instrumentos y conocer sus características y uso adecuado, reconociendo el valor de las nuevas herramientas tecnológicas para el aprendizaje de la Matemática.
En relación con la sociedad	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración del intercambio de ideas como fuente de aprendizajes, respetando el pensamiento ajeno. - Aprecio y respeto por las convenciones que permiten una comunicación universalmente aceptada. - Valorización del trabajo cooperativo y la toma de responsabilidades a efectos de lograr un objetivo común. - Honestidad en la presentación de resultados. - Superación de estereotipos discriminatorios por motivos de género, sociales, étnicos u otros, acerca del rendimiento en el aprendizaje de la Matemática.

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

En los Ejes Temáticos, los saberes / contenidos están escritos en letra normal y, en cursiva, las orientaciones para la enseñanza de algunos de ellos.

Eje	P R I M E R A Ñ O	S E G U N D O A Ñ O	T E R C E R A Ñ O
	Números enteros. Números negativos. Usos. La recta y los números enteros. Orden.	Números enteros. Propiedades. Valor absoluto La discretitud de Z.	
	<i>Interpretación, registro, comunicación y comparación de números enteros en diferentes</i>	<i>Ordenamiento y Comparación de números enteros.</i>	

Eje	PRIMER AÑO	SEGUNDO AÑO	TERCER AÑO
NÚMERO	<p>contextos: como número relativo (temperaturas, nivel del mar, ascensos y descensos) y a partir de la resta de dos números naturales (juegos de cartas, pérdidas y ganancias).</p> <p>Ordenamiento y comparación de números enteros. Ubicación en la recta numérica.</p>	<p>Determinación del simétrico y el valor absoluto de un número dado, y la distancia entre dos números enteros dados.</p>	
	<p>Números racionales positivos. Expresiones decimales finitas y periódicas. Escritura fraccionaria (sin fórmulas).</p> <p>Orden de magnitud de un número: potencias de diez.</p> <p>Utilización de estos números para expresar situaciones diversas (orden, cantidades, medidas, razones, etc.).</p> <p>Lectura y escritura de números racionales utilizando diferentes representaciones.</p> <p>Comparación, ordenamiento y uso de números bajo distintas representaciones (entera, decimal, fraccionaria, etc.) y con distintos recursos (concretos, gráficos, numéricos).</p> <p>Ubicación y comparación en la recta de números racionales.</p> <p>Encuadramiento y aproximación de números naturales, fracciones y expresiones decimales.</p> <p>Introducción de las potencias de diez para ilustrar unidades macroscópicas y microscópicas.</p> <p>Noción de número irracional. Reconocimiento del número irracional asociado a la imposibilidad de medir únicamente con los números racionales.</p> <p>Reconocimiento de la insuficiencia de los números racionales para expresar la relación entre la longitud de la circunferencia y su diámetro y entre los lados de un triángulo rectángulo.</p>	<p>Números racionales. Propiedades. La densidad en Q.</p> <p>Expresiones decimales finitas y periódicas. Escritura fraccionaria.</p> <p>Notación científica. Orden de magnitud de un número.</p> <p>Comparación, ordenamiento y uso de números bajo distintas representaciones (entera, decimal, fraccionaria, etc.).</p> <p>Utilización de la notación científica para expresar y comparar números muy grandes o muy pequeños.</p> <p>Utilización y comparación en la recta de números racionales.</p> <p>Encuadramiento y aproximación de números enteros, fracciones y decimales.</p> <p>Números irracionales: algunos números especiales: π, $\sqrt{2}$, el número de oro: $(1 + \sqrt{5})/2$.</p> <p>Exploración de los usos del número de oro en el arte, la arquitectura y el diseño.</p> <p>Encuadramiento y aproximación de números irracionales.</p> <p>Exploración y enunciado de las propiedades de los</p>	<p>Números reales. Usos. La recta y los números reales. Orden. Aproximación numérica.</p> <p>Representación, comparación y uso de los números en una variedad de formas equivalentes (entera, decimal, porcentual, con exponentes y en notación científica) en situaciones de la Matemática y de la vida real.</p> <p>Ubicación en la recta de números pertenecientes a distintos conjuntos numéricos.</p> <p>Encuadramiento y aproximación de números reales (truncamiento y redondeo). Control de la aproximación.</p> <p>Justificación de la necesidad de los distintos conjuntos numéricos desde sus usos y desde la Matemática.</p> <p>Determinación de las relaciones de inclusión entre</p>

Eje	P R I M E R A Ñ O	S E G U N D O A Ñ O	T E R C E R A Ñ O
		<i>distintos conjuntos numéricos (discretitud, densidad y aproximación a la idea de completitud), estableciendo relaciones de inclusión entre ellos.</i>	<i>los distintos conjuntos numéricos.</i>
O P E R A C I O N E S	<p>Números enteros: suma y resta, multiplicación, división, potenciación (con exponente natural) y radicación entera. Usos y significados de cada operación. Propiedades de las operaciones con números enteros. Producto y cociente de potencias de igual base.</p> <p>Números racionales positivos: suma, resta, multiplicación, división, potenciación y radicación. Significados y usos. Propiedades.</p> <p><i>Interpretación y uso del sentido de las operaciones en N, Z y Q^+ en distintos contextos y bajo distintas representaciones.</i></p> <p><i>Modelización de situaciones utilizando las operaciones en N, Z y Q^+ y la notación adecuada.</i></p> <p>Procedimientos de cálculo: exacto y aproximado; mental, escrito y con calculadora. Algoritmos básicos. Guía de uso de la calculadora.</p> <p><i>Operaciones en N, Z y Q^+, utilizando las propiedades y la notación adecuada. Selección del método de cálculo (mental, escrito y con calculadora; exacto o aproximado) apropiado a los distintos contextos. Operaciones con los algoritmos convencionales en N, Z y Q^+ y justificación de los mismos. Estimación del orden de magnitud del resultado de</i></p>	<p>Números enteros: Operaciones (Potenciación con exponente entero). Propiedades.</p> <p>Números racionales: operaciones (potenciación de números racionales con exponente entero). Propiedades. Operaciones con números expresados en notación científica.</p> <p><i>Interpretación y uso del sentido de las operaciones en N, Z, y Q en distintos contextos y bajo distintas representaciones.</i></p> <p><i>Modelización de situaciones utilizando las operaciones en N, y Q y la notación adecuada.</i></p> <p>Procedimientos de cálculo exacto: mental, escrito y con calculadora. Algoritmos básicos. Guía de uso de la calculadora.</p> <p>Procedimientos de estimación de cálculos: distintos métodos. Margen de error. Orden de magnitud del resultado.</p> <p><i>Operaciones en N, Z y Q, utilizando las propiedades y la notación adecuada. Selección del método de cálculo (mental, escrito y con calculadora; exacto o aproximado) apropiado a los distintos contextos. Operaciones con los algoritmos convencionales en N, Z y Q. Justificación de los mismos. Estimación del orden de magnitud del resultado de</i></p>	<p>Números reales: operaciones sencillas (potenciación de números racionales con exponente fraccionario. Notación de la radicación como exponente fraccionario) con números racionales e irracionales.</p> <p><i>Interpretación y uso del sentido de las operaciones en R en distintos contextos y bajo distintas representaciones, utilizando los recursos algebraicos que permiten reducir una expresión a otra equivalente, pero más sencilla.</i></p> <p><i>Modelización de situaciones utilizando las operaciones en R y la notación adecuada.</i></p> <p>Procedimientos de cálculo exacto: mental, escrito y con calculadora. Algoritmos básicos. Guía de uso de la calculadora.</p> <p>Procedimientos de estimación de cálculos: distintos métodos. Margen de error. Orden de magnitud del resultado.</p> <p><i>Operaciones en R, utilizando las propiedades y la notación adecuada. Selección del método de cálculo (mental, escrito y con calculadora; exacto o aproximado) apropiado a los distintos contextos. Operaciones con los algoritmos convencionales en R. Justificación de los mismos. Estimación del orden de magnitud del resultado de</i></p>

Eje	P R I M E R A Ñ O	S E G U N D O A Ñ O	T E R C E R A Ñ O
	<p>los cálculos y su razonabilidad en base a la aproximación de números: redondeo, truncamiento, encuadramiento, compensación, etcétera.</p> <p>Utilización de la jerarquía y las propiedades de las operaciones y las reglas de uso del paréntesis en cálculos escritos.</p> <p>Cálculo de potencias y raíces enteras para la resolución de problemas de áreas y volúmenes.</p> <p>Aplicación de los conceptos y de las propiedades de divisibilidad en la resolución de problemas.</p> <p>Proporcionalidad directa e inversa. Propiedades. Razón. Contextos de uso de la proporcionalidad (en relación a otras disciplinas) y otras aplicaciones (porcentaje, escalas, repartición proporcional). <u>Ver en el eje de Lenguaje gráfico y algebraico</u>, la proporcionalidad como función.</p> <p><i>Resolución de situaciones que impliquen el uso de la proporcionalidad directa e inversa con distintos procedimientos (cálculo de la constante, regla de tres, tablas, gráficos, etc.).</i></p> <p><i>Aplicaciones de la proporcionalidad en diversas situaciones.</i></p>	<p>los cálculos y su razonabilidad en base a la aproximación de números.</p> <p>Utilización de la jerarquía y las propiedades de las operaciones y las reglas de uso del paréntesis en cálculos escritos.</p> <p>Cálculo de potencias y raíces con distintos recursos.</p> <p>Ecuaciones e inecuaciones en Z y Q. <u>Ver el Eje Lenguaje Gráfico y Algebraico.</u></p> <p>Combinatoria. Estrategias de recuento de casos. Regla del producto.</p> <p><i>Resolución de problemas con recuento de casos utilizando distintas técnicas (diagramas de Venn, tablas de doble entrada, árboles).</i></p> <p>Proporcionalidad. <u>Ver el Eje Lenguaje Gráfico y Algebraico.</u></p>	<p>los cálculos y su razonabilidad en base a la aproximación de números.</p> <p>Utilización de la jerarquía y las propiedades de las operaciones y las reglas de uso del paréntesis en cálculos escritos.</p> <p>Cálculo de potencias y raíces con distintos recursos.</p> <p>Ecuaciones e inecuaciones en R. <u>Ver el Eje Lenguaje Gráfico y Algebraico.</u></p> <p>Combinatoria: Permutaciones, variaciones y combinaciones.</p> <p><i>Resolución de problemas sencillos que requieran el cálculo de permutaciones, variaciones y combinaciones.</i></p> <p>Proporcionalidad. <u>Ver los Ejes de Geometría y Magnitudes y Medida.</u></p>
G E O	<p>Coordenadas en el plano. Coordenadas cartesianas.</p> <p><i>Lectura, ubicación y representación de puntos utilizando coordenadas en el plano.</i></p>	<p>Coordenadas en el plano. Coordenadas cartesianas.</p> <p><i>Resolución de problemas de ubicación y desplazamientos de objetos en el plano.</i></p>	<p>Coordenadas en el plano y en el espacio. Coordenadas cartesianas en el plano y en el espacio.</p> <p><i>Usos de las coordenadas cartesianas en la resolución de problemas de localización de puntos</i></p>

Eje	PRIMER AÑO	SEGUNDO AÑO	TERCER AÑO
M E T R Í A	<p><i>Interpretación de planos y mapas.</i></p> <p>Triángulos y cuadriláteros. Relaciones de inclusión. Cubrimiento del plano. Construcciones con regla y compás de triángulos, cuadriláteros y de figuras que contienen círculos y circunferencias. Posiciones relativas de una recta y una circunferencia. Ángulos inscritos. Criterios de congruencia de triángulos.</p> <p><i>Construcción de triángulos y cuadriláteros (con instrumentos geométricos y con la computadora) a partir de lados, ángulos y, según el caso: alturas, medianas, bisectrices, diagonales. Problemas de exploración, formulación y validación de conjeturas sobre la base de los criterios de congruencia de triángulos. Uso de las propiedades para resolver problemas (construcciones posibles o no, condiciones de posibilidad y unicidad en las construcciones, afirmaciones válidas o no, etc.). Estudio de la congruencia entre pares de ángulos determinados por dos rectas paralelas y una transversal, a partir de las propiedades del paralelogramo. Construcción de la recta tangente a una circunferencia por un punto dado. Determinación de ángulos inscritos en una semicircunferencia. Relaciones entre el ángulo inscrito en un arco de circunferencia y el ángulo central correspondiente. Composición y descomposición de figuras para resolver problemas en base a propiedades</i></p>	<p><i>Uso de coordenadas para representar y analizar propiedades de figuras geométricas (especialmente las relacionadas con la perpendicularidad y el paralelismo).</i></p> <p>Polígonos. Relaciones de inclusión entre clases de polígonos en base a propiedades de los mismos. Cubrimiento del plano. Definiciones. Propiedades. Construcción de polígonos con regla y compás. Polígonos inscritos y circunscriptos en una circunferencia.</p> <p><i>Establecimiento de las condiciones necesarias y suficientes que definen un polígono dado. Uso de la inducción y la deducción para establecer y validar conjeturas de propiedades de figuras (ángulos, circunferencias, polígonos) aplicándolas a la resolución de problemas. Construcciones con regla y compás (de la circunferencia que pasa por tres puntos; del centro del círculo; de la tangente sobre un punto perteneciente o no a una circunferencia; de polígonos inscritos y circunscriptos, etc.). Selección de datos necesarios y suficientes para la construcción de polígonos. Establecimiento de relaciones entre clases de polígonos y reconocimiento de definiciones equivalentes de las mismas.</i></p>	<p><i>en el plano y en el espacio. Sistemas de referencia. Aplicación del teorema de Pitágoras para la determinación de longitudes o distancias entre dos puntos. Representación de funciones lineales en el plano, con la determinación de pendientes y aplicación al estudio de las figuras.</i></p>

Eje	P R I M E R A Ñ O	S E G U N D O A Ñ O	T E R C E R A Ñ O
	<p><i>geométricas (sin medir).</i></p> <p>Cuerpos geométricos. Poliedros. Definiciones. Propiedades. Teorema de Euler.</p> <p><i>Establecimiento y aplicación de propiedades de cuerpos a la resolución de problemas. Composición y descomposición de cuerpos para resolver problemas.</i></p> <p>Regularidades</p> <p><i>Investigación y descubrimiento de regularidades geométricas en base a movimientos (en guardas, frisos, dibujos, obras de arte, etc.).</i></p>	<p>Cuerpos geométricos. Definiciones. Propiedades. Intersección de cuerpos con planos. Cubrimiento del espacio con poliedros.</p> <p><i>Establecimiento de las condiciones necesarias y suficientes que definen un cuerpo dado. Selección de datos necesarios y suficientes para la construcción de cuerpos poliedros y redondos. Estudio de las figuras y cuerpos que se forman al cortar un cuerpo geométrico con un plano (secciones planas) o al truncarlo. Establecimiento de relaciones entre clases de cuerpos en base a sus propiedades.</i></p> <p>Transformaciones rígidas. Simetrías (central y axial), traslaciones y rotaciones en el plano. Propiedades que se conservan en las transformaciones.</p> <p><i>Descripción de tamaños, posiciones y orientación de figuras afectadas por movimientos. Identificación y definición de cada movimiento rígido. Uso de las simetrías axial y central para describir, clasificar y definir polígonos.</i></p>	<p>Transformaciones geométricas. Homotecias y Semejanzas.</p> <p>Figuras semejantes (escalas). Teorema de Thales y Pitágoras. Triángulos semejantes. Proporcionalidad entre lados. Razón de semejanza. Propiedades. Semejanza de polígonos (cuadriláteros, pentágonos, exágonos, entre otros).</p> <p><i>Identificación, definición y construcción de triángulos semejantes. Inferencia y uso de las propiedades de la semejanza de triángulos para resolver problemas. Aplicación del Teorema de Thales para obtener o demostrar relaciones métricas entre figuras, y para representar fracciones en la recta numérica. Ampliación y reducción de formas con cualquier factor de escala. Uso de transformaciones para probar la semejanza de figuras.</i></p> <p>Proyección y perspectiva. Distintas representaciones planas de cuerpos.</p> <p><i>Reconocimiento y uso de representaciones</i></p>

Eje	PRIMER AÑO	SEGUNDO AÑO	TERCER AÑO
			<p><i>bidimensionales de objetos tridimensionales (mapas, planos, secciones, vistas, patrones, etc.) para la resolución de problemas.</i></p> <p><i>Representación de cuerpos geométricos sencillos conservando una cierta relación de perspectiva.</i></p> <p>Razones trigonométricas. <u>Ver el eje Magnitudes y Medida.</u></p>
M A G N I T U D I N E S Y M E D I	<p>Unidades astronómicas y microscópicas. Algunos ejemplos: año luz, parsec; micrón, amstrong. Prefijos de unidades múltiplos: hecto, kilo, mega, giga, tera (10^{12})..., y de submúltiplos: pico (10^{-12}), nano, micro, mili, centi, deci.</p> <p>Área de triángulos, cuadriláteros y círculos. Teorema de Pitágoras (verificación del mismo). Estimación y medición efectiva de distintas cantidades.</p> <p><i>Resolución de problemas que involucren:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>composición y descomposición de figuras para cálculos de perímetros y áreas.</i> - <i>construcción y uso de fórmulas para medir perímetros y áreas de triángulos y cuadriláteros.</i> - <i>construcción y uso de las fórmulas de la longitud de la circunferencia y área del círculo.</i> - <i>diferenciación del perímetro y el área considerando las dimensiones.</i> - <i>justificación de los cambios en el perímetro y en el área cuando se cambian las dimensiones de las figuras.</i> - <i>el uso del teorema de Pitágoras.</i> <p>Volumen. Equivalencia de cuerpos. Unidades. Volúmenes de prismas y cilindros. Fórmulas.</p>	<p>Área de polígonos (los más comunes). Estimación y medición efectiva de distintas cantidades.</p> <p><i>Resolución de problemas que involucren:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>composición y descomposición de figuras para cálculos de perímetros y áreas.</i> - <i>construcción y uso de fórmulas para medir perímetros y áreas de polígonos.</i> - <i>construcción y uso de las fórmulas de la longitud de la circunferencia y área del círculo.</i> - <i>diferenciación del perímetro y el área considerando las dimensiones.</i> - <i>justificación de los cambios en el perímetro y en el área cuando se cambian las dimensiones de las figuras.</i> - <i>el uso del teorema de Pitágoras.</i> <p>Volumen. Equivalencia de cuerpos. Volúmenes de pirámides, conos y esferas. Fórmulas.</p>	<p>Razones trigonométricas. Usos.</p> <p><i>Aplicación del teorema de Pitágoras y de las razones trigonométricas (sen, cos y tg) en la resolución de problemas con triángulos rectángulos y con mediciones indirectas de distancias y de ángulos, utilizando el cálculo con calculadora.</i></p>

Eje	P R I M E R A Ñ O	S E G U N D O A Ñ O	T E R C E R A Ñ O
D A	<p>Medición de áreas y volúmenes de prismas utilizando distintas estrategias.</p> <p>Construcción de fórmulas para calcular volúmenes de prismas.</p> <p>Establecimiento de relaciones entre unidades de capacidad y de volumen y masa y volumen.</p>	<p>Conocimiento y aplicación de las fórmulas para calcular áreas y volúmenes de cuerpos.</p> <p>Relaciones entre área y volumen.</p> <p>Diferenciación del perímetro, el área y el volumen considerando las dimensiones.</p> <p>Justificación de los cambios en el área y el volumen cuando se alteran las dimensiones de los objetos.</p>	
L E N G U A J E M A T E M Á T I C A	<p>Lenguaje de la Matemática: coloquial, gráfico y simbólico. Usos.</p> <p>Lectura de información matemática presentada en diferentes formas.</p> <p>Reconocimiento de las ventajas de uso de los diversos lenguajes de la Matemática.</p> <p>Patrones. Búsqueda de regularidades.</p> <p>Resolución de problemas que impliquen describir, extender, analizar y crear patrones con distintos criterios.</p> <p>Expresiones algebraicas simples. Igualdades. Propiedades. Fórmulas sencillas de uso en geometría, física, economía, etc. Significado y equivalencias de expresiones algebraicas. Operaciones sencillas con expresiones algebraicas. Propiedades de las operaciones.</p> <p>Traducción de las condiciones de un fenómeno o problemas en términos de igualdades, fórmulas y</p>	<p>Sucesiones numéricas.</p> <p>Resolución de problemas que impliquen describir, extender, analizar y crear sucesiones con distintos criterios.</p> <p>Utilización de la notación simbólica para expresar el término general de una sucesión. Por ej: $1; 1/2; 1/3; 1/4; \dots; 1/n.$ $3, 6, 9, 15, \dots (n+1)(n+2)/2$ $2, 4, 8, 16, 32, \dots 2^n$</p> <p>Expresiones algebraicas simples. Igualdades y desigualdades. Propiedades. Fórmulas sencillas de uso en geometría, física, economía, etc. Significado y equivalencias de expresiones algebraicas. Operaciones sencillas con expresiones algebraicas. Propiedades de las operaciones.</p> <p>Traducción de las condiciones de un fenómeno o problemas en términos de igualdades,</p>	<p>Sucesiones numéricas.</p> <p>Resolución de problemas que impliquen describir, extender, analizar y crear sucesiones con distintos criterios.</p> <p>Utilización de la notación simbólica para expresar el término general de una sucesión.</p> <p>Expresiones algebraicas. Suma, resta y multiplicación de polinomios sencillos (en una variable). Cuadrado y cubo de un binomio. Diferencia de cuadrados.</p>

Eje	PRIMER AÑO	SEGUNDO AÑO	TERCER AÑO
O y A L G E B R A I C O	<p>ecuaciones.</p> <p><i>Utilización de la jerarquía, las propiedades de las operaciones y las reglas de uso del paréntesis en la simplificación de expresiones algebraicas sencillas.</i></p> <p>Funciones. Relaciones que son o no funciones. Comportamiento de funciones simples desde las gráficas y que representen situaciones contextualizadas (incremento, ceros, continuidad). Dependencia entre variables. Distintas formas de representación de las funciones de proporcionalidad directa e inversa y determinación de las características de cada una de esas representaciones.</p> <p><i>Determinación de funciones través de sus gráficas, tablas, expresiones verbales, fórmulas (por ej.: extraídas de periódicos y de otros</i></p>	<p><i>desigualdades, fórmulas, ecuaciones e inecuaciones.</i></p> <p><i>Utilización de la jerarquía, las propiedades de las operaciones y las reglas de uso del paréntesis en la simplificación de expresiones algebraicas sencillas.</i></p> <p>Ecuaciones e inecuaciones de primer grado con una incógnita (en N, Z y Q). Ecuaciones equivalentes. Conjunto solución de una ecuación. Definición del dominio numérico de la ecuación. Resolución analítica y gráfica.</p> <p><i>Resolución de problemas con ecuaciones, que impliquen la determinación del número de soluciones de una ecuación (única, infinitas, ninguna solución) y el dominio numérico en que se la considera.</i></p> <p><i>Resolución analítica y gráfica sobre la recta numérica de las ecuaciones de primer grado.</i></p> <p><i>Graficar el conjunto solución de inecuaciones de primer grado con una variable sobre la recta numérica.</i></p> <p>Funciones. Distintas formas de representación (tablas, fórmulas, coloquial, gráfica, etc.). Imagen inversa de un punto usando como apoyo las representaciones gráficas. Dominio e imagen. Estudio de las funciones de proporcionalidad directa e inversa, bajo distintas representaciones. Propiedades.</p> <p><i>Descripción de funciones sencillas en base a su gráfico, definiendo el dominio y la imagen de las mismas.</i></p> <p><i>Análisis de procesos que crecen o decrecen uniformemente: procesos lineales discretos y</i></p>	<p>Ecuaciones, inecuaciones y sistemas de ecuaciones e inecuaciones de primer grado con dos incógnitas. Sistemas equivalentes.</p> <p><i>Modelización de situaciones usando sistemas de dos ecuaciones e inecuaciones de primer grado con dos incógnitas.</i></p> <p><i>Resolución de situaciones que impliquen el planteo de ecuaciones y sistemas, de primer grado, con distintos métodos.</i></p> <p>Ecuaciones de segundo grado.</p> <p><i>Resolución de situaciones que impliquen el planteo de distintos tipos de ecuaciones de segundo grado. Utilización del discriminante para determinar la naturaleza de las raíces de estas ecuaciones.</i></p> <p>Funciones. Función inversa. Composición de funciones. Función lineal. Pendiente y ordenada al origen. Comportamiento de distintas funciones lineales. Rectas paralelas y perpendiculares.</p> <p><i>Resolución de situaciones que impliquen el uso de una función y su inversa, y la composición de funciones.</i></p> <p><i>Expresión de la ecuación de una recta dado su gráfico. Pendiente y ordenada al origen.</i></p> <p><i>Modelización de fenómenos haciendo uso de funciones lineales.</i></p> <p><i>Graficación de funciones, definiendo el dominio y</i></p>

Eje	PRIMER AÑO	SEGUNDO AÑO	TERCER AÑO
	<p>recursos de información) y en sus diversas aplicaciones.</p> <p>Inferencia de información a partir de la lectura de los gráficos y limitaciones de los mismos para representar un fenómeno.</p> <p>Identificación de las variables que se relacionan y análisis de la variación de una en función de la otra.</p> <p>Imagen inversa de un punto usando las representaciones gráficas.</p> <p>Utilización de diversas formas de expresar la dependencia entre variables (verbal, gráfica, por tablas, fórmulas, etc.) en funciones de proporcionalidad y estudio de sus propiedades.</p> <p>Uso de escalas y papel milimetrado para graficar.</p>	<p>continuos. Uso de fórmulas para escribirlos.</p> <p>Modelización de situaciones de crecimiento uniforme a través de la función lineal.</p> <p>Diferenciación entre crecimiento directamente proporcional y crecimiento lineal pero no proporcional.</p> <p>Uso de escalas y papel milimetrado para graficar.</p>	<p>el rango de las mismas analizando la pendiente y la ordenada al origen.</p> <p>Uso de rectas paralelas, perpendiculares y entre dos puntos</p> <p>Uso de escalas y papel milimetrado para graficar.</p> <p>Función cuadrática. Parámetros. Comportamiento de las distintas funciones cuadráticas. Raíces de la función cuadrática. Propiedades.</p> <p>Modelización de fenómenos haciendo uso de funciones cuadráticas, recurriendo a sus distintas formas de representación.</p> <p>Graficación de funciones cuadráticas, analizando desplazamientos, crecimiento, decrecimiento y extremo.</p>
N O C I O N E S D E S T A D Í S T I C A	<p>Nociones de estadística. Población. Muestras. Escalas de medición. Tablas de frecuencias (absoluta, relativa y porcentual). Gráficos estadísticos (diagramas de líneas, barras, pictogramas, circulares).</p> <p><i>Resolución de problemas que impliquen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - recolección, organización y descripción de datos sistemáticamente; - lectura, interpretación y construcción de tablas, cuadros y gráficos estadísticos; - elección de la escala de medición adecuada al fenómeno considerado. <p>Parámetros estadísticos: media aritmética, mediana y moda (significado, usos y limitaciones en ejemplos sencillos).</p> <p><i>Cálculo e interpretación en gráficos de valores estadísticos representativos (media aritmética, mediana y moda).</i></p>	<p>Nociones de estadística. Población. Muestras. Escalas de medición. Tablas de frecuencias (absoluta, relativa y porcentual). Gráficos estadísticos (diagramas de líneas, barras, circulares, histogramas).</p> <p><i>Resolución de problemas que impliquen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - recolección, organización y descripción de datos sistemáticamente; - lectura, interpretación y construcción de tablas, cuadros y gráficos estadísticos; - elección de la escala de medición adecuada al fenómeno considerado. <p>Parámetros estadísticos: media aritmética, mediana y moda (significado, usos y limitaciones en ejemplos sencillos), con datos agrupados y sin agrupar.</p> <p><i>Cálculo e interpretación en gráficos de valores estadísticos representativos (media aritmética, mediana y moda).</i></p>	<p>Nociones de estadística. Población. Muestras: representatividad. Escalas de medición. Tablas de frecuencias (absoluta, relativa, porcentual y acumulada). Gráficos estadísticos.</p> <p><i>Resolución de problemas que impliquen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - recolección, organización y descripción de datos sistemáticamente; - lectura, interpretación y construcción de tablas, cuadros y gráficos estadísticos; - elección de la escala de medición adecuada al fenómeno considerado. <p>Parámetros estadísticos: centrales y de dispersión más comunes.</p> <p><i>Cálculo de valores estadísticos representativos (media aritmética, mediana, moda, dispersión) usando la calculadora o la computadora.</i></p> <p><i>Interpretación en gráficos de los parámetros estadísticos.</i></p>

Eje	PRIMER AÑO	SEGUNDO AÑO	TERCER AÑO
y P R O B A B I L I D A D	<i>Interpretación de índices, tasas, razones y proporciones como resúmenes de un conjunto de datos.</i>	<i>Interpretación de índices, tasas, razones y proporciones como resúmenes de un conjunto de datos.</i> Probabilidad. Frecuencia y probabilidad de un suceso. Equiprobabilidad. Ley de Laplace. <i>Modelización de situaciones construyendo un espacio muestral para determinar probabilidades. Uso de diagramas de árbol para la enumeración y descripción de los posibles resultados de una experiencia aleatoria. Exploración y cálculo de la probabilidad experimental y teórica de situaciones de azar (juegos, experimentos y simulaciones).</i>	<i>Elaboración de inferencias y argumentos convincentes a partir del análisis de datos numéricos. Toma de decisiones de acuerdo a los datos obtenidos.</i> Los abusos en el uso de la estadística. Proyección de los resultados de una muestra. <i>Evaluación de información estadística proveniente de fuentes diferentes.</i> Probabilidad total. De sucesos incompatibles, complementarios, compatibles. Probabilidad y experiencias. Ley de los grandes números. <i>Resolución de problemas sencillos que pueden resolverse por las experiencias o por simulación. Predicción basada en la probabilidad experimental y teórica. Cálculo de probabilidades de distintos tipos de sucesos.</i>

3.2. Lineamientos de acreditación

Primer año	Segundo año	Tercer año
<ul style="list-style-type: none"> - Actuar en forma autónoma en la resolución individual y grupal de actividades matemáticas. - Participar confiada, comprometida, perseverante y responsablemente en la resolución de actividades matemáticas. - Valorar el lenguaje conciso y preciso de la matemática como forma de comunicar procedimientos y resultados. - Participar de los intercambios, comprometiendo sus propias creencias, dando justificaciones de orden matemático, y no simplemente opiniones. - Analizar y organizar información de textos, materiales audiovisuales y multimediales de carácter matemático. - Participar comprometidamente en acciones y proyectos como ejercicio de una ciudadanía responsable. 		
<p>Resolver situaciones que impliquen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - leer, escribir, comparar y ordenar números bajo distintas representaciones. - operar con números en contextos variados y atendiendo a los distintos significados de las operaciones. - calcular en forma exacta y aproximada, mentalmente, por escrito y con calculadora, usando las propiedades de los números y de las operaciones con ellos (jerarquía y reglas de uso del paréntesis). - estimar, interpretar y comunicar los resultados de los cálculos, comprobando su razonabilidad, valorando su precisión y justificando los procedimientos empleados para obtenerlos. - reconocer y resolver situaciones usuales de proporcionalidad. 	<p>Resolver situaciones que impliquen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - leer, escribir, comparar y ordenar números bajo distintas representaciones, incluyendo la notación científica. - operar con números en contextos variados y atendiendo a los distintos significados de las operaciones. - calcular en forma exacta y aproximada; mental, por escrito y con calculadora, usando las propiedades de los números y de las operaciones con ellos (jerarquía y reglas de uso del paréntesis). - estimar, interpretar y comunicar los resultados de los cálculos, comprobando su razonabilidad, valorando su precisión y justificando los procedimientos empleados para obtenerlos. 	<p>Resolver situaciones que impliquen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - leer, escribir, comparar y ordenar números bajo distintas representaciones. - operar con números en contextos variados y atendiendo a los distintos significados de las operaciones. - calcular en forma exacta y aproximada; mental, por escrito y con calculadora, usando las propiedades de los números y de las operaciones con ellos (jerarquía y reglas de uso del paréntesis). - estimar, interpretar y comunicar los resultados de los cálculos, comprobando su razonabilidad, valorando su precisión y justificando los procedimientos empleados para obtenerlos.

Primer año	Segundo año	Tercer año
<ul style="list-style-type: none"> - construir triángulos y cuadriláteros a partir de distintos datos y justificando los procedimientos utilizados. - justificar los procedimientos utilizados, usando definiciones y propiedades de rectas, ángulos, triángulos y cuadriláteros, con un vocabulario matemático adecuado. - reconocer clases inclusivas de triángulos, cuadriláteros y cuerpos; y definirlos en base a condiciones necesarias y suficientes. 	<ul style="list-style-type: none"> - construir polígonos a partir de distintos datos y justificando los procedimientos utilizados. - justificar los procedimientos utilizados, usando definiciones y propiedades, y el vocabulario matemático adecuado. - reconocer clases inclusivas de polígonos y cuerpos; y definirlos en base a condiciones necesarias y suficientes. - reconocer, describir y usar transformaciones en el plano (simetrías, rotaciones, traslaciones) y utilizarlas para el estudio de las figuras. 	<ul style="list-style-type: none"> - realizar justificaciones y demostraciones matemáticas sencillas con los triángulos semejantes, dando validez a procedimientos y relaciones. - identificar y construir figuras semejantes con cualquier factor de escala.
<ul style="list-style-type: none"> - describir, representar y analizar relaciones y propiedades matemáticas expresadas bajo distintos lenguajes (gráfico, algebraico, funcional, geométrico, etc.). - reconocer, interpretar y usar funciones de proporcionalidad, describiendo características y el comportamiento de las mismas. 	<ul style="list-style-type: none"> - usar letras como variables para expresar relaciones, patrones y fórmulas. - reconocer, interpretar y usar funciones simples (incluidas las de proporcionalidad) dadas a través de las distintas formas de representación, describiendo características y el comportamiento de las mismas. - usar, y operar con expresiones algebraicas sencillas distinguiendo equivalencias entre las mismas. - plantear y resolver ecuaciones e inecuaciones de primer grado con una incógnita. 	<ul style="list-style-type: none"> - describir, extender y analizar sucesiones numéricas. - reconocer, interpretar y usar funciones lineales y cuadráticas, en su expresión analítica y gráfica, describiendo características y el comportamiento de las mismas. - modelizar situaciones problemáticas mediante las funciones lineales y cuadráticas. - usar, y operar con expresiones algebraicas distinguiendo equivalencias entre las mismas. - plantear y resolver ecuaciones, inecuaciones y sistemas de ecuaciones e inecuaciones de primer grado con dos incógnitas. - plantear y resolver ecuaciones de segundo grado.

Primer año	Segundo año	Tercer año
<ul style="list-style-type: none"> - estimar, medir, comparar, relacionar y operar con cantidades de distintas magnitudes utilizando las unidades convencionales de uso frecuente. - utilizar y justificar fórmulas de perímetros y áreas de triángulos y cuadriláteros y áreas y volúmenes de cuerpos (prismas, cilindros). - discriminar variaciones entre perímetros y áreas considerando sus dimensiones. 	<ul style="list-style-type: none"> - estimar, medir, comparar y operar con cantidades de distintas magnitudes, utilizando las unidades convencionales de uso frecuente. - utilizar el teorema de Pitágoras y fórmulas de perímetros y áreas de polígonos y volúmenes de cuerpos geométricos. - justificar las variaciones en el área y el volumen cuando se alteran las dimensiones de los objetos. 	<ul style="list-style-type: none"> - estimar, medir, comparar y operar con cantidades de distintas magnitudes, utilizando las unidades convencionales de uso frecuente. - utilizar el teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas, aplicándolas al cálculo de longitudes, distancias, ángulos, y a la resolución de triángulos rectángulos.
<ul style="list-style-type: none"> - recolectar, organizar, procesar, interpretar y comunicar la información estadística utilizando diferentes representaciones e interpretando el significado del promedio y la moda para describir los datos en estudio. 	<ul style="list-style-type: none"> -recolectar, organizar, procesar, interpretar y comunicar la información estadística utilizando diferentes representaciones y los parámetros estadísticos, para la toma de decisiones. - reconocer fenómenos aleatorios e interpretar la frecuencia y la probabilidad de un suceso. 	<ul style="list-style-type: none"> -recolectar, organizar, procesar, interpretar y comunicar la información estadística utilizando diferentes representaciones y los parámetros centrales y de dispersión más comunes, para la toma de decisiones. - calcular variaciones, permutaciones y combinaciones simples con distintos procedimientos que incluyan el uso de fórmulas, en contextos probabilísticos. - estimar, calcular e interpretar la probabilidad experimental y teórica de sucesos.

4. Observación

Para la elaboración de algunos componentes del presente Diseño Curricular se tomaron los aportes de los siguientes docentes que participaron de la Actualización Disciplinar en Matemática:

- Viedma: IANNONE, Ana María – COSENTINO, Laura – ZIMMERMANN, Cristhian – HENRIQUEZ, Jorgelina; RAMOS, Liliana – CAMALE, Marta – CANELO, Sebastián; MONDELLO, Elsa M.
- Choele Choel: DEL MASTRO, María Graciela; FERNÁNDEZ, Ana del Carmen; BRAVO, Miriam Graciela; BARRIONUEVO, Mónica Roxana – MARTÍNEZ, Marcela Fabiana; COSTANTINO, Silvia I. – LESCOANO, Mariela C. – LOSADA, Marta L.
- Río Colorado: AROCENA, Norma – KÖHLER, Marisa – PFOH, Stella – CARRASCO, Patricia – MONTENEGRO, Alfredo; CARCIOFFI, Ana – GARCÍA, Sandra; LACALE, Mónica – BONOMI, Adriana – AGUIRRE, Viviana – SCHIEBELBEIN, Darío; ALVAREZ REYNOLDS, Matías M.; HERRERA, Vitermo – MIGUEL, Oscar – TESTINI, Marcelo – PEÑAGARICANO, Omar.
- General Roca: CALIVA, Zulema; MARICONDA DEBACO, Laura Erica; ASENSIO, Daniela – CAMINOS, Mercedes – NAVARRO, Gustavo – ZALIZÑAC, Diana; VIDAL, Raquel.
- Cipolletti: FIRPO, Javier Damián - CUMIN, José Manuel; MARTINEZ, Laura – BRACCO, Adriana – HIRSCH, Silvina; GUIDO, Jorge Alfredo – SARAVIDA, Carlos Miguel – NONELL, Rodolfo Antonio; GUZMÁN, Noemí Edith – CLAVERÍA, Marcela Sandra; ONTIVEROS, Claudia Graciela; SOTUYO, María Alejandra – BORGATELLO, Alicia Mercedes – ASPRES, Nora – RECCHIONI, Stella Maris; MALDONADO, Alberto – PEÑA, Silvia; IVANCICH, Azucena Marina – LEGUIZAMÓN, Patricia Noemí; DÍAZ, Luis Oscar; ROBERTS, Ricardo Enrique; QUADRINI, Ana María – TROVARELLI, Silvia Susana; VELÁZQUEZ, Víctor; EPIFANI, Graciela Susana; FASANO, Silvy – MADRID, Carlos – REYNOSO, Norma; ABASTO, Mónica Beatriz; DIVANO, Isa; GARCÍA, Daniela – SOLDINI, Enzo – HERNÁNDEZ, Leonardo – DUNAND, Laura.
- Villa Regina: FONOLLOSA, Claudia Inés; LATTANZZIO, María Cristina – FENOY, Amalia – CRISTEL, Anahí – RUIVAL, Cecilia Andrea; ACOSTA, Carlos – LUPI, Noemí – VERZINI, Norma; BARNECH, Pedro – FISSORE, Norma – PERRET, Nancy – FONTANA, Mabel; PICOTTI, Jaime – MAINETTI, Roberto.
- Cinco Saltos: CONTRERAS, Edilio – OSSÉS, Ruth Ivone; FIGUEROA, Alejandro – GARCÍA, María Isabel – RAMIDÁN, Mario Daniel – WAGNER, Alicia; MONSERRAT, Mariela; RODRÍGUEZ, Marcelo O.; CASTAÑO, Claudia – SIMÓN, María Luisa – MELLA, Carmen; LAPLACE, Silvia – SARÍN, Mercedes – SÜTHER, Walter.
- Bariloche: AZNAR, Lidia Graciela – BARRÍA, Gladys – HEINKE, María E. – VENANZI, Claudia; MASINI RIAN, Ángela; CASTAÑARES, Silvia – TRIBULO, César.
- San Antonio Oeste: MARCELO, Carlos – MISSORINI, Susana – VILLAGRA, Blanca; MICHELI, Graciela Elisabeth; GASTAMINZA, Carolina – ZONCO, Analía – AVILÉS, Claudio – LUNA, Silvia; WUTHRICH, Alexis – PERESÓN, Analía; MAZZOLA, Alicia; VILLADA, Débora Ester.
- Ingeniero Jacobacci: RICCA, Alejandra E. – GIMÉNEZ, Patricia E. – BUSTINGORRY, Cristina O. – PONCE, Marcelo J.
- Los Menucos: ROCHA, Amalia del Carmen – DALVIT, Sandra Liliana – LINCOLEO, Juan Pablo – SAN MARTÍN, Nelli Marina; VIYERIO, Liliana; PASQUINI, Pablo – FORLESE, María Celeste.

5. Bibliografía

Este listado contiene textos, publicaciones periódicas, documentos curriculares de otras jurisdicciones, utilizados para las definiciones teóricas y metodológicas de la matemática; sugiriéndose su consulta para el fortalecimiento de la formación docente.

- ABRATE, R. y POCHULU, M. (comps.), 2007, *Experiencias, propuestas y reflexiones para la clase de Matemática*. Universidad Nacional de Villa María. Pcia de Córdoba. Argentina.
- ALAGIA, H., et al., 2005, *Reflexiones teóricas para la Educación Matemática*. Buenos Aires. Libros del Zorzal.
- ALSINA C., et al., 1996, *Enseñar matemáticas*. Barcelona, GRAO.
- ALFIZ, I., 2001, *El Proyecto Educativo Institucional. Propuestas para un diseño colectivo*. Argentina. Ed. Aique.
- ARTIGUE M., et al., 1995, *Ingeniería Didáctica en educación matemática*. Bogotá. Grupo Editorial Iberoamérica.
- BROUSSEAU, G., 2007, *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires. Libros del Zorzal.
- CAMILLONI A. et al. 1998, *La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo*. Argentina. Paidós Educador.
- CASTRO, E. y CASTRO, E., 1997, *Capítulo IV: Representaciones y Modelización. La Educación Matemática en la Escuela Secundaria*. Rico, L. (coord.). ICE/HORSORI.
- CASTRO MARTÍNEZ, E., 1995, *Exploración de patrones numéricos mediante configuraciones puntuales*. Granada. España. COMARES.
- CHEVALLARD, Y., BOSCH, M., GASCÓN, J., 1997. *Cap. 1 Hacer y estudiar Matemáticas en la Sociedad*. En: *Estudiar Matemáticas. El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje*. Barcelona, España: ICE/HORSORI.
- CONSEJO PROVINCIAL DE EDUCACIÓN DE RÍO NEGRO, REPÚBLICA ARGENTINA, 1991. LEY PROVINCIAL DE EDUCACIÓN N° 2244.
- CONSEJO PROVINCIAL DE EDUCACIÓN DE RÍO NEGRO. REPÚBLICA ARGENTINA. 1991. CURRÍCULUM DE CBU DE NIVEL MEDIO.
- CONSEJO PROVINCIAL DE EDUCACIÓN DE RÍO NEGRO. REPÚBLICA ARGENTINA, 1991. *Proyecto Curricular de Educación General Básica para el Nivel Primario*.
- CONSEJO PROVINCIAL DE EDUCACIÓN DE RÍO NEGRO. REPÚBLICA ARGENTINA. 2003. BRESSAN, A. y YAKSICH, A., 2003. *Aportes Curriculares de 1º y 2º año*.
- CONSEJO PROVINCIAL DE EDUCACIÓN DE RÍO NEGRO. 2007. MÓDULOS 1, 2 y 3. Programa de Actualización para la Transformación de la Escuela Secundaria. Comisión Resolución 611/06.
- DE GUZMÁN, M. et al., 1987, *Matemáticas. Bachillerato 1, 2 y 3*. Barcelona. Ed. Anaya
- DE GUZMÁN, M., RICO, L., 1997, *Bases teóricas del Currículo de Matemáticas en Educación Secundaria*. Madrid. Ed. Síntesis.
- DISEÑOS CURRICULARES PROVINCIALES DE LA REPÚBLICA ARGENTINA (Provincias de Buenos Aires, Chubut, Córdoba, La Pampa).
- GÁLVEZ, G.; VILLARROEL, M., 1988, "La enseñanza de las matemáticas en los niveles básico y medio en Chile". Boletín de UNESCO N° 15. Santiago de Chile.
- GIMÉNEZ RODRÍGUEZ, J., 1997, *Evaluación en Matemáticas. Una integración de perspectivas*. Madrid. Ed. Síntesis.
- GOBIERNO DE LA CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES. SECRETARÍA DE EDUCACIÓN. SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN. DIRECCIÓN GENERAL DE

- PLANEAMIENTO. DIRECCIÓN DE CURRÍCULA, 2001, "Actualización curricular 7º grado". Documento de trabajo. Matemática.
- GOBIERNO DE LA CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES. DIRECCIÓN GRAL DE PLANEAMIENTO. DIRECCIÓN DE CURRÍCULA. ACTUALIZACIÓN DE PROGRAMAS DE NIVEL MEDIO. 2002. Programa de Matemática. 1º y 2º año.
 - GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES. SECRETARÍA DE EDUCACIÓN. SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN. DIRECCIÓN GRAL DE PLANEAMIENTO. 2005. Documento Nº 2: Apoyo a los alumnos de primer año en los inicios del nivel medio.
 - GRUPO AZARQUIEL, 1993, *Ideas y Actividades para enseñar Álgebra*. Madrid. Ed. Síntesis.
 - GVIRTZ, S., PALAMIDESI, M., 2005. *El ABC de la tarea docente: Currículum y enseñanza*. Buenos Aires. Ed. Aique.
 - HERNÁNDEZ F., SANCHO J.M., 1996, *Para enseñar no basta con saber la asignatura*. Papeles de Pedagogía. Barcelona. Paidós.
 - ITZCOVICH, H., 2005, *Iniciación al estudio didáctico de la geometría. De las construcciones a las demostraciones*. Buenos Aires. Libros del Zorzal.
 - KILPATRICK, J.; GÓMEZ, P. y RICO, L., 1995. *Educación matemática*. México. Grupo Editorial Iberoamericana.
 - LANGFORD, P., 1990, *El Desarrollo del Pensamiento Conceptual en la Escuela Secundaria*. Barcelona. Paidós.
 - MARTINS SUÁREZ, D. y PENHA LÓPEZ, M., 1997, *Sucesso e fracasso em Matemática*. Presentación en el Encuentro sobre Teoría e Pesquisa em Ensino de Ciências. Brasil.
 - MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACIÓN DE LA NACIÓN. REPÚBLICA ARGENTINA, 1994. SAIZ, I. , "Propuesta de Contenidos Básicos Comunes para la EGB".
 - MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACIÓN DE LA NACIÓN. REPÚBLICA ARGENTINA, 1994. SAIZ, I., "Resolución de problemas. Documento Complementario".
 - MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACIÓN DE LA NACIÓN. REPÚBLICA ARGENTINA, CONSEJO FEDERAL DE CULTURA Y EDUCACION. 1995. "Contenidos Básicos Comunes para la Educación General Básica". Segunda Edición.
 - MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACIÓN DE LA PROVINCIA DE RÍO NEGRO. Dirección de Gestión Curricular, 1998. BRESSAN, A., "La evaluación en matemática. Enfoques actuales".
 - MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA. REPÚBLICA ARGENTINA. 2007. Informe Final de la Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática
 - ORTON, A. , 1990, *Didáctica de las matemáticas*. Madrid. Ed. Morata S.A.
 - PÉREZ GIL D. y GUZMAN OZAMIZ M., 1994, *Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Tendencias e Innovaciones*. Ediciones Popular S. A. OEI.
 - PIMM, D., 1990, *El lenguaje matemático en el aula*. Madrid. Ed. Morata.
 - REPÚBLICA ARGENTINA, 1993, LEY FEDERAL DE EDUCACION Nº 24.195.
 - SADOVSKY, P. 2005. *Enseñar Matemática hoy. Miradas, sentidos y desafíos*. Buenos Aires. Libros del Zorzal.
 - SÁNCHEZ de MANGURNO, J., 1996, *Caracterización del Tercer Ciclo de la EGB en relación con sus funciones y destinatarios*. Ministerio de Cultura y Educación. Córdoba.
 - SANTALÓ, L., 1986, *La enseñanza de la Matemática en la Escuela Media*. Buenos Aires. Docencia Editorial.
 - SANTALÓ, L., 1980, *Matemática y Sociedad*. Buenos Aires. Docencia Editorial.
 - SANTALÓ, L., y otros, 1994, *De Educación y Estadística*. Buenos Aires. Ed. Kapelusz.

- SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA DE MÉXICO, 1993, "Curriculum de Educación Básica Secundaria". México.
- SEGAL, S. y GIULIANI, D., 2008, *Modelización matemática en el aula*. Buenos Aires. Libros del Zorzal.
- SESSA, C., 2006, *Iniciación al estudio didáctico del álgebra. Orígenes y perspectivas*. Buenos Aires. Libros del Zorzal.
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA. IMAF, 1993. BROUSSEAU, G., "Fundamentos y Métodos de la Didáctica de la Matemática". Traducción Fregona, D. y Ortega, F. Serie Trabajos de Matemática.

Publicaciones Periódicas

- REVISTA NOVEDADES EDUCATIVAS. Ediciones Nº 146, 149, 197, 200, 208, 219. Argentina. Centro de Publicaciones Educativas y Material Didáctico S.R.L.
- REVISTA ELEMENTOS DE MATEMÁTICA. Publicación Didáctico Científica Editada por la Universidad CAECE. Argentina.
- REVISTA UNO DE DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS. Nº 4, 15, 16, 35, 41 y 55. Barcelona. Ed. GRAÓ.

Páginas en Internet

La información que se puede dar en este campo puede resultar obsoleta en el momento de su aparición, debido a los cambios permanentes que se introducen con las nuevas tecnologías. No obstante, vale la pena indicar algunas páginas con diversos materiales disponibles en muchos centros de recursos.

www.gpdmatematica.org.ar del Grupo Patagónico de Didáctica de la Matemática, en la que encontrarán publicaciones, ideas para el aula, propuestas de trabajo, galería de problemas, etcétera.

<http://www.matematicas.net/> El paraíso de las matemáticas, presenta una Programoteca para trabajar diferentes temas, artículos matemáticos (teóricos y prácticos), papiroflexia, origami, juegos y más.

<http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/~history/> Recursos para el estudio y profundización en la historia de la matemática, elaborada por la Universidad de St. Andrews (Escocia).

<http://divulgamat.ehu.es/weborriak/RetosMatematicos/index.asp> del Centro Virtual de Didáctica de las Matemáticas, propone retos matemáticos, problemas, publicaciones de divulgación, textos on-line, recursos en internet, etcétera.

<http://platea.pntic.mec.es/aperez4/html/presentacion.html#indice>. Historia de las matemáticas a través de la imagen. Egipto y Babilonia, Grecia y Roma, Newton y Leibniz, Gauss.

<http://cut-the-knot.org> Matemática interactiva, misceláneas y rompecabezas. Incluye varios temas: geometría, aritmética, álgebra, probabilidad, combinatoria, juegos matemáticos, ilusiones ópticas, etcétera.

<http://plus.maths.org> Plus Magazine es una revista que abre una puerta al mundo de las matemáticas, con toda su belleza y las aplicaciones, proporcionando [artículos](#) de los matemáticos más reconocidos escritores de ciencia y sobre temas tan diversos como el arte, la medicina, la cosmología y el deporte.

<http://mathworld.wolfram.com> Un recurso gratuito de la Investigación Wolfram construido con tecnología matemática. Incluye materiales de álgebra, matemática aplicada, cálculo y análisis, matemática discreta, fundamentos de la matemática, teoría de números, estadística y probabilidad, matemáticas recreativas, etcétera.

<http://wcer.wisc.edu/ncisla/> Centro Nacional de Matemática y Ciencias (USA). Este centro trabaja con docentes y escuelas para mejorar el aprendizaje de los alumnos en Matemática Y Ciencias a lo largo de su escolaridad. Incluye una visión general del programa, publicaciones, recursos para docentes, etcétera.

<http://britton.disted.camosun.bc.ca/pascal/pascal.html> Incluye el Triángulo de Pascal y sus patrones: números primos, suma de filas, sucesión de Fibonacci, números triangulares, poligonales, etcétera.

<http://msteacher.org> Portal de profesores de Matemática y Ciencias de escuela media. Incluye variados recursos en diferentes temas: álgebra, teoría de números, cálculo, geometría, trigonometría, número y operaciones, etcétera.

<http://www.fi.uu.nl/en> El Instituto Freudenthal de Ciencia y Educación Matemática (FIsmE) tiene como objetivo mejorar la educación en los campos de la aritmética, matemáticas y ciencias, en la educación primaria, secundaria y profesional. El Instituto contribuye a este objetivo mediante la investigación, la enseñanza, el desarrollo curricular y los servicios.

<http://www.mlevitus.com/index.html> Página en castellano, con variedad de actividades, juegos, acertijos, etc. Incluye las respuestas a los problemas. Con links interesantes en inglés.

<http://www.matejoven.mendoza.edu.ar/matejue/matejueg.htm> Propone un repertorio de juegos clásicos y siempre vigentes: 3 en raya, 4 en línea, Mastermind, Eliminando cuadrados (Tetris); cubo mágico, entre otros. Cada juego está acompañado de sus instrucciones en castellano.

<http://www.cut-the-knot.org/games.shtml> Sitio en inglés, de matemática interactiva. Propone decenas de juegos relacionados con la medida, el dinero, el cálculo y la memoria.