

SUBSECRETARIA DE EDUCACION Y CULTURA
DIRECCION GRAL. DE PLANEAMIENTO DE LA EDUCACION
DISEÑO CURRICULAR JURISDICCIONAL
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO

MATEMATICA
Educación Polimodal

Versión 1.0

Delia Castiglione de Renolfi
Rosa Avaca de Burgos

Índice

1.- Fundamentación	1
2.- Competencias	6
3.- Propuesta de Contenidos	7
Eje 1: Geometría de Coordenadas	
Eje 2: Cálculo Numérico e Infinitesimal	
Eje 3: Tratamiento de la Información	
4.- Contenidos Procedimentales Generales	8
5.- Recomendaciones Didácticas	9
6.- Bibliografía	11

1. Fundamentación.

El siglo XXI con su nivel de complejidad creciente en las actividades exige una nueva educación que acompañe las circunstancias económicas, políticas y tecnológicas en constantes cambios. Existe entre las sociedades del planeta una fuerte competencia por ocupar posiciones de privilegio en el orden mundial, en el cual el recurso más estratégico es, precisamente, la educación. En esta nueva sociedad del saber, la riqueza de una nación se mide menos por las materias primas de su territorio que por la eficiencia de sus equipos científicos y las tecnologías que dominan su industria. Los "yacimientos de recursos humanos" -al decir de Santaló- han pasado a primer plano. "Los países no pueden darse el lujo de desperdiciar talentos por instrucción equivocada."¹

El avance de la tecnología cada vez más accesible ha cambiado el curso de las ciencias físicas, sociales y de la vida; los negocios, la industria y el gobierno. Los medios de comunicación relativamente lentos -voz y papel impreso- han sido superados por la comunicación electrónica, casi instantánea, desde cualquier lugar del planeta. La información es el nuevo capital y la comunicación el nuevo medio de producción. Simultáneamente, el desarrollo de la ciencia y su continua revisión y expansión, hacen imposible el dominio de todo el saber existente. Más aún, lo que hoy es imprescindible dentro de unos años puede resultar obsoleto. La educación para toda la vida se presenta entonces, como una de las llaves de acceso al siglo XXI. Esta noción va más allá de la distinción entre educación básica y educación permanente y responde al reto de un mundo que cambia rápidamente. "La única manera de preparar a los estudiantes de modo que puedan afrontar los constantes cambios de la sociedad es que **aprendan a aprender a lo largo de sus vidas**".² La necesidad de un diálogo pacífico y de armonía entre los miembros de las comunidades y entre naciones lleva a destacar la necesidad de aprender también **a vivir juntos**, sin descuidar la importancia de **aprender a conocer, aprender a hacer y aprender a ser**.³

La sociedad de la información multiplica la posibilidad de acceso a los datos y a los hechos y es responsabilidad de la educación permitir que todos puedan aprovechar esta información, seleccionarla, ordenarla, manejarla, comprenderla y utilizarla.

La matemática de la Educación Polimodal deberá desarrollar en los estudiantes capacidades para leer e interpretar información compleja y a menudo contradictoria; pensar y planificar estratégicamente, tener autonomía en la toma de decisiones, y dar respuestas creativas a demandas cambiantes. Deberá asegurar también el desarrollo de una competencia técnica y una amplia potencia matemática, entendida como la capacidad para hacer conjeturas, razonar lógicamente, formular y resolver problemas y comunicarse matemáticamente, es decir poner énfasis en el aspecto formativo del educando permitiéndole adquirir los procesos típicos del **pensamiento matemático**. Deberá propiciar, también, un crecimiento integral como persona, al permitirle explorar y desarrollar tanto sus talentos de memoria, raciocinio, imaginación, creatividad, aptitudes físicas, valores éticos, sentido estético, como ejercitarse en la tolerancia a las

¹ Santaló, Luis, "Matemática y Sociedad. Porqué y para qué enseñar Matemática en la Escuela", 1980, Edit. Docencia.

² UNESCO, Informe de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI, "La Educación encierra un tesoro"

³ UNESCO, Edgar Faure, 1972

restricciones, el respeto por acuerdos preestablecidos, la reflexión sobre la pertinencia o grado de acierto de sus logros y una actitud autónoma, responsable, crítica y reflexiva, brindándole autoestima y confianza en su propia capacidad. Esto permitirá no solo una inserción idónea en un puesto de trabajo o en estudios superiores sino que también contribuirá a su satisfacción personal y a modificar positivamente su entorno en beneficio de la comunidad. Esta preparación presupone un entrenamiento en destrezas comunicativas, flexibilidad para explorar, crear y acomodarse a condiciones alteradas y crear conocimientos nuevos de manera activa a lo largo de su vida, competencias mucho más complejas que las consideradas en la educación tradicional.

La enseñanza de esta ciencia en la educación polimodal deberá permitir al alumno comprender que usar la matemática es una actividad humana corriente (elegir un producto relacionando costo-volumen; calcular el presupuesto familiar, intereses bancarios, IVA, tantos por cientos de carácter medioambiental; comprender la información contenida en la facturación de los servicios; interpretar críticamente la información contenida en un gráfico de medios periodísticos y efectuar una reflexión y análisis social a consecuencia del conocimiento de técnicas matemáticas comunicativas -gráficas, valores representativos, muestras; etc.) pero a través de una sistematización y abstracción crecientes. La equivocada disociación de suponer que hay un tipo de Matemática para la Universidad -que forma, principalmente, investigadores- y otra para la escuela que solo enseña lo que sirve para posibilitar un ingreso a la Universidad o para resolver algunas cuestiones prácticas debe ser aclarada. Se podrán impartir diferentes temas pero la esencia de la Matemática es una sola. Se reconoce a un matemático no por lo que sabe sino por como piensa; no por las fórmulas que conoce para hallar la solución de un problema sino por las ideas y estrategias que pone en juego para resolverlo. La educación polimodal deberá permitirle enfrentar y resolver problemas. Es decir que el estudiante que egresa no es meramente un individuo al que se le han impartido una cierta cantidad de conocimientos y algunas técnicas para utilizarlos, sino alguien profundamente familiarizado con el pensamiento matemático. Alguien que puede ir más allá del cálculo y de la rutina técnica y **disfrutar del descubrimiento y de la creatividad en la búsqueda de la verdad**. El Dr. Luis Santaló (1986) se expresa con elocuencia al respecto: "No se trata de formar matemáticos introduciéndolos de entrada en los sofisticados caminos y preciosuras de la alta matemática, sino de enseñar a usar la matemática y educar en el método matemático. Y el método matemático, el que siguen los matemáticos para sus descubrimientos no es el lento y pesado camino de la lógica sino que saltan razonamientos e intuyen resultados que luego exponen poco a poco mediante una serie de razonamientos atomizados. Una cosa es *"descubrir"* y otra *"exponer el descubrimiento"* y en la enseñanza hay que enseñar a descubrir más que a enseñar a exponer sus descubrimientos".⁴

La vinculación del estudiante a su cultura motiva que sus intereses estén relacionados con la significación que su microcultura les asigna. Por lo tanto su aprendizaje matemático deberá incorporar el acervo cultural que tiene su comunidad y permitir a los estudiantes un abordaje sistematizado de las prácticas regionales que empíricamente cultiva. Es decir que las actividades seleccionadas deberán estar impregnadas con sus motivaciones sociales, intereses personales y basado en sus saberes y experiencias previas y en el caso especial de las modalidades, dar -en la medida de lo posible- actividades relacionadas con la orientación elegida por el estudiante.

⁴ Santaló, Luis; citado en FAVA, GYSIN "Fuentes para la transformación curricular".
Diseños Curriculares Educación Polimodal - MATEMATICA - Provincia de Santiago del Estero

Si bien los estudiantes muestran diferentes intereses, capacidades, talentos, logros y necesidades en relación a la matemática, la escuela deberá considerar los conocimientos matemáticos que van a necesitar todos los estudiantes para ser ciudadanos productivos del siglo XXI y para permitir controlar un desarrollo económico y científico coherente con los valores de un sistema democrático, elevando la calidad de vida.

El estudiante deberá tomar conciencia de la interacción que existe entre los conocimientos alternativos y las situaciones históricas que los impulsaron, del impacto que la matemática tiene en la cultura y en el desarrollo de la sociedad y las relaciones que existen entre esta ciencia y las disciplinas a las que sirve, es decir valorar la matemática no sólo como un conjunto de conceptos y destrezas, sino también como **medio de investigación y razonamiento** y como **medio de comunicación**.

Si se quiere que los estudiantes sean ciudadanos productivos se deberá desarrollar en ellos la capacidad de resolver problemas. Trabajarán sobre problemas que pueden tardar horas, días e incluso semanas para resolverse. En estas situaciones tendrán oportunidad de leer, escribir y discutir ideas en las que el uso del lenguaje matemático facilitará, clarificará y permitirá que consoliden su pensamiento. La utilización de signos, símbolos y terminología matemática como forma socializada de representar el conocimiento ampliará la potencia matemática de los alumnos. Esto les permitirá apreciar el valor formativo de la matemática que ayuda a estructurar el pensamiento y a agilizar el razonamiento deductivo tornándola en una poderosa herramienta del intelecto humano. Basado en los aprendizajes de la Educación General Básica, este currículum difiere cualitativamente de aquel en tanto contempla formas de **apropiación, resignificación y construcción de sistemas de pensamiento** cada vez más **abstractos y complejos**. Retoma los contenidos de la EGB, los amplía y los profundiza, ya sea para mejorar su organización, su forma de comunicación o su aplicación a nuevos conceptos o problemas de manera que el estudiante pueda acceder a un **mayor nivel de sistematización, integración y abstracción**.

Se observa en la enseñanza de la matemática un cambio de rumbo en múltiples direcciones:

La **reformulación del contenido curricular** es acompañada por una apertura en el centro de atención. La tradicional aplicación mecánica de algoritmos, fórmulas o técnicas, la destreza en cálculos mentales y la memorización de teoremas y procedimientos aislados dejan paso a un desarrollo de la matemática como un todo cohesionado, interrelacionado, con preponderancia en la construcción y comprensión de conceptos, en representaciones múltiples y relaciones, en la creación de modelos matemáticos, en la resolución de problemas y en la comunicación.

Los cambios en los contenidos deberán ser acompañados por una **reformulación de la práctica docente** que considere la matemática no sólo como cuerpo de contenidos sino también **como actividad y como proceso**. La imagen tradicional del docente como figura de autoridad, que transmite información a un receptor pasivo, tiene que dejar paso a la de un docente facilitador del aprendizaje que utilice la resolución de problemas como medio y como objetivo de la docencia y que haga partícipe en forma activa a los alumnos en la construcción y aplicación de las ideas matemáticas. Un docente que fomente la interacción de los estudiantes por medio de preguntas eficazmente diseñadas y formuladas, que utilice una variada metodología de trabajo —grupos pequeños, exploraciones individuales, trabajo por proyectos, docencia a la clase

entera, etc.— de acuerdo con los contenidos considerados y que utilice los recursos adecuados, incluyendo los tecnológicos que ya están instalados en la sociedad.

Los cambios en los contenidos y en la práctica docente deberán ir acompañados de una **reformulación de la evaluación** como un proceso continuo, dinámico y multidimensional. En un aula en la que se espera que los alumnos se dediquen al razonamiento matemático y a construir y organizar su propio conocimiento con habilidades de alto rango, el docente deberá oír y observar a los alumnos mientras trabajan, realizando una evaluación de proceso basada en lo que ellos hacen, piensan, comunican y discuten y no limitarse a evaluar la aplicación de una técnica o un teorema que conforman habilidades de bajo rango. Más allá de señalar respuestas correctas o incorrectas se deberá evaluar también el proceso. Una demostración de un razonamiento correcto debiera obtener tanto reconocimiento como el que habitualmente se le asigna a una respuesta correcta.

De este modo, la enseñanza de la matemática en la escuela promoverá la formación de "...ciudadanos responsables, protagonistas críticos, creadores y transformadores de la sociedad a través del amor, el conocimiento y el trabajo"⁵ brindándoles la polivalencia, polifuncionalidad y flexibilidad imprescindibles para desempeñarse con solvencia en el nuevo milenio.

⁵ Artículo 6º de la Ley Federal de Educación

2. Competencias

La Formación General de Fundamento deberá asegurar una sólida base de competencias -entendidas como capacidades complejas que integran y articulan saberes de distinta naturaleza en multiplicidad de situaciones- para participar activa, reflexiva y críticamente en los diversos ámbitos de la vida social.-

Estas competencias permitirán consolidar y profundizar las capacidades de la Enseñanza General Básica.-

El desarrollo de las mismas permitirá a los estudiantes:

- ☞ ***Pensar matemáticamente;***
- ☞ ***Investigar y resolver problemas;***
- ☞ ***Saber comunicarse con el lenguaje adecuado a cada situación;***
- ☞ ***Aprender a aprender;***
- ☞ ***Ser creativo desarrollando originalidad, fluidez y flexibilidad;***
- ☞ ***Interactuar con responsabilidad, compromiso y principios éticos.-***

3. Propuesta de Contenidos

Esta propuesta toma los 5 bloques de los C.B.C. y los organiza en 3 interbloques:

- ☞ Eje 1: Geometría de Coordenadas;
- ☞ Eje 2: Cálculo Numérico, algebraico e Infinitesimal;
- ☞ Eje 3: Tratamiento de la Información.-

Esta distribución en ejes es sólo a efectos de organización de los contenidos pero de ningún modo indica un tratamiento aislado ni una secuencia didáctica de los mismos, ya que debido a la cohesión interna de la matemática están estrechamente interrelacionados y presuponen miradas múltiples -no contradictorias- desde distintos contextos .-

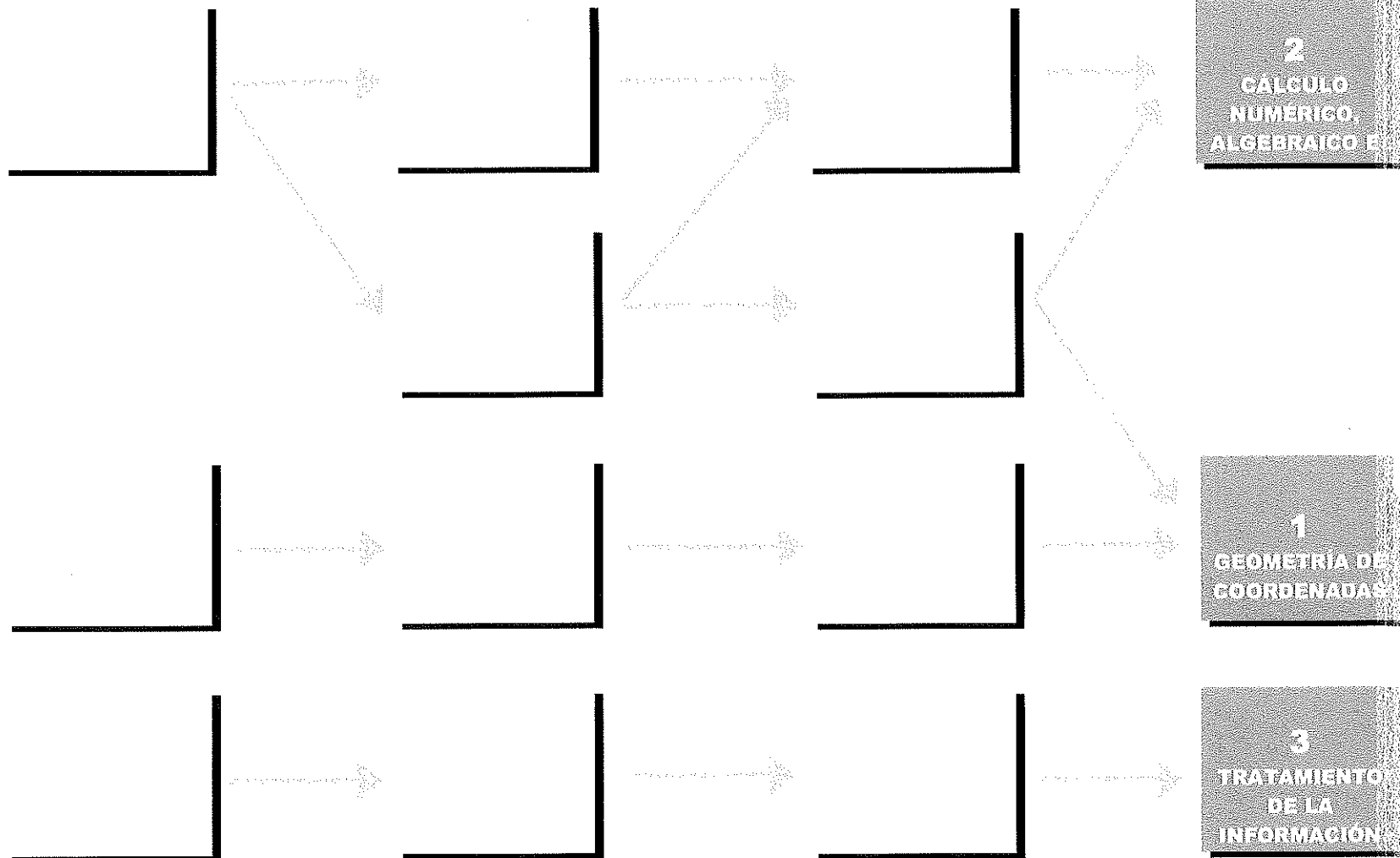
Estos contenidos se articulan con los del Nivel Inicial y los de la E.G.B. obligatoria del modo esquematizado en el siguiente gráfico:

NIV.INICIAL

EGB 1 y 2

EGB 3

POLIMODAL



1º Año		2º Año	
Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales
❖ ECUACIONES Y SISTEMAS DE ECUACIONES • Sistemas de ecuaciones lineales. • Sistemas de dos o tres ecuaciones lineales. • Sistemas de dos ecuaciones con una de ellas no lineal (Por ej.: una cónica y una recta). • Ecuaciones logarítmicas, exponenciales y trigonométricas (casos simples).	• Modelización de situaciones problemáticas expresando las condiciones como ecuaciones, inecuaciones o sistemas de ellos (por ej.: problemas de programación lineal). • Resolución analítica de sistemas de ecuaciones por sustitución, igualación y determinantes en problemas. • Decisión de la conveniencia de uso de los distintos métodos en cada situación. • Discusión del número de soluciones en la resolución de distintos tipos de ecuaciones, inecuaciones y sistemas.	❖ POLINOMIOS • Polinomios. Operación con polinomios. • Función polinómica en una variable. • Raíces de una función polinómica. ❖ NÚMEROS COMPLEJOS • Forma binómica y trigonométrica.	• Planteo y resolución de problemas que involucren operaciones con polinomios. • Determinación de las raíces de una función polinómica. • Establecimiento de las relaciones de inclusión entre los distintos conjuntos numéricos.

EJE 1: GEOMETRÍA DE COORDENADAS (Hoja 1 de 1)

EDUCACIÓN POLIMODAL

1º Año

2º Año

Contenidos Conceptuales
Contenidos Procedimentales

❖ DISTANCIA

- Distancia en el plano y en el espacio.
- Distancia Euclídea.

❖ VECTORES

- Vectores en el plano y en el espacio.
- Producto interno de vectores en el plano.
- Producto interno y vectorial en el espacio.
- Teorema del seno y del coseno.
- Ecuación de la recta.
- Ecuación del plano.
- Relaciones (ecuaciones e inecuaciones)

❖ CÓNICAS

- Circunferencia.
- Elipse.
- Parábola.
- Hipérbola.

- Operaciones con vectores del plano y del espacio.
- Descomposición y Composición de vectores y determinación de módulo y dirección.
- Resolución de problemas (físicos, etc.) con vectores.
- Planteo y resolución de problemas que involucren resolución de triángulos.
- Relaciones entre ecuación general de la recta y su gráfico.
- Análisis de las variaciones en el gráfico al cambiar los parámetros.
- Representación gráfica de relaciones (ecuaciones e inecuaciones).
- Interpretación gráfica de cónicas en un sistema de ejes cartesianos.
- Interpretación geométrica de cónicas como secciones de un cono de revolución.
- Obtención gráfica de las raíces de una cónica.
- Obtención gráfica de las raíces de un sistema de ecuaciones lineales y no lineales y de inecuaciones

Contenidos Conceptuales
Contenidos Procedimentales

❖ FUNCIÓN

- Función valor absoluto.
- Función potencial.
- Función exponencial.
- Función logarítmica.
- Función polinómica en una variable
- Raíces de una función polinómica

❖ NÚMEROS COMPLEJOS

- Forma binómica y trigonométrica.

- Interpretación gráfica de funciones.
- Operaciones con funciones elementales (suma, multiplicación, composición).
- Representación gráfica de la función in-versa (cuando exista).
- Reconocimiento de dominio e imagen y descripción de una función, a través de su gráfica (ceros, máximos y mínimos, periodicidad, continuidad, discontinuidad paridad).
- Análisis de las variaciones en los gráficos al variar los parámetros.
- Análisis de la gráfica de funciones polinómicas en una variable.
- Determinación de las raíces de una función polinómica por medio de gráficos.
- Representación geométrica de los números complejos.

1º Año		2º Año	
Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales
❖ CALCULO EN R - Números reales: Operaciones y propiedades. - Aproximación decimal, cálculo aproximado. - Técnicas de redondeo y truncamiento. - Error absoluto y relativo.	- Representación de números reales en la recta. - Análisis de las operaciones en el conjunto de los números reales. - Relación comparativa de las propiedades y los usos de los distintos conjuntos numéricos en la resolución de problemas. - Estimación y aproximación de números reales, para predecir resultados, acotar su error y controlar su razonabilidad.	❖ CALCULO INFINITESIMAL - Sucesiones aritméticas y geométricas. - Sucesiones de recurrencia. - Término general de una sucesión. - Suma de los n primeros términos. - El número e. - Límite de una sucesión. - Límite de una función (en un punto y en el infinito). - Límite y continuidad. ❖ DERIVADAS - Derivada de una función en un punto. - Función Derivada. - Derivada de Funciones elementales. - Crecimiento y decrecimiento de una función. - Cálculo de máximos y mínimos.	- Resolución de problemas, con sucesiones aritméticas, geométricas y de recurrencia. - Cálculo del término general de una sucesión. - Cálculo de la suma de los n primeros términos de una sucesión. - Resolución de problemas de cálculo financiero en situaciones cotidianas (compras y pagos al contado y a plazos, costo financiero de las compras con tarjeta de crédito, imposiciones a distintos plazos y con diferentes modalidades, aplicación de tasas de interés adelantado y vencido, etc.) - Cálculo de límites de sucesiones y funciones de números reales en la resolución de problemas. - Determinación de las propiedades de una curva usando derivadas (máximos y mínimos, crecimiento, decrecimiento y asíntotas) - Modelización de fenómenos del mundo real utilizando funciones.

1º Año		2º Año	
Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales
❖ ESTADÍSTICA • Recolección de la Información. • Registro, organización y presentación de los datos: • Escalas de medición; • Tablas de Frecuencia; • Gráficos de barra, circulares e histogramas. • Extracción de información: • Parámetros estadísticos y estimadores.	• Análisis de la representatividad de la muestra. • Cuestionamiento y discriminación de la información estadística proveniente de fuentes diferentes. • Recopilación y recuento de datos a partir de experiencias cotidianas o provenientes de las ciencias sociales o naturales (según los intereses específicos de cada modalidad). • Selección de las escalas de medición adecuadas. • Selección de la representación que mejor exprese la relación analizada (gráficos de barras, circulares, histogramas, etc.) • Investigación de la curva que mejor se ajusta a los datos. • Construcción de tablas y gráficos utilizando medios informáticos (Statistix, Excell, etc.). • Cálculo de medidas de posición (promedio, mediana, moda) • Análisis de la medida de tendencia central. • Cálculo de medidas de dispersión (Varianza, Desviación estándar). • Cálculo de la frecuencia (absoluta, relativa y acumulada).	❖ ESTADÍSTICA • Recolección de la Información. • Registro, organización y presentación de los datos: • Escalas de medición; • Tablas de Frecuencia; • Gráficos de barra, circulares e histogramas; de tallo y de hojas; de cajas. • Extracción de información: • Parámetros estadísticos y estimadores. • Correlación entre variables	• Análisis de la representatividad de la muestra. • Cuestionamiento y discriminación de la información estadística proveniente de fuentes diferentes. • Recopilación y recuento de datos a partir de experiencias cotidianas o provenientes de las ciencias sociales o naturales (según los intereses específicos de cada modalidad). • Selección de las escalas de medición adecuadas. • Selección de la representación que mejor exprese la relación analizada (gráficos de barras, circulares, histogramas, de tallo y de hojas, de cajas). • Investigación de la curva que mejor se ajusta a los datos. • Construcción de tablas y gráficos utilizando medios informáticos (Statistix, Excell, etc.) • Cálculo de medidas de posición (promedio, mediana, moda). • Análisis de la medida de tendencia central. • Cálculo de medidas de dispersión (Varianza, Desviación estándar). • Cálculo de la frecuencia (absoluta, relativa y acumulada). • Cálculo con calculadora del coeficiente de correlación y la forma de distribución (a través del gráfico) de un grupo finito de datos. • Descripción del comportamiento general del conjunto de datos (a través del gráfico) • Análisis del grado de correlación entre variables

1º Año		2º Año	
Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales
❖ PROBABILIDAD • Probabilidad en espacios discretos: • Experimentos aleatorios. • Espacios muestrales. • Probabilidad condicional e independencia.	• Identificación del espacio muestral que describe adecuadamente un experimento. • Identificación de los eventos y las variables aleatorias relevantes. • Predicción de la probabilidad de un suceso. • Cálculo de la probabilidad para eventos dependientes e independientes.	• Inferencia estadística. ❖ PROBABILIDAD • Probabilidad en espacios discretos: • Variables aleatorias. • Distribución de probabilidad. • Esperanza matemática. • Varianza. • Ley de los grandes números.	• Toma de decisiones a partir de introducción a la inferencia estadística. • Análisis de criterios para asignar probabilidades en los casos en que sea razonable una hipótesis de equiprobabilidad (esquema clásico Laplaciano). • Relación con la combinatoria. • Aplicaciones a juegos de azar. • Análisis del cálculo de la probabilidad en ensayos repetidos. • Interpretación del significado de esperanza y varianza en situaciones específicas (por ejemplo en la apuesta de los juegos de azar).

5.- Recomendaciones Didácticas

Los contenidos que se recuperan deberán ser ampliados y profundizados, tanto respecto de su organización, como de su forma de comunicación o su aplicación a nuevos temas o problemas; de manera que los estudiantes puedan acceder a un mayor nivel de sistematización, integración y abstracción en lo conceptual y metodológico. Para ello se pondrá especial énfasis en la cohesión interna de esta disciplina -a través de las miradas múltiples pero no contradictorias hacia conceptos únicos- como en su significatividad y funcionalidad -dada por su coexión con el mundo real, con otras disciplinas y entre sus diversas ramas-. Se tendrá en cuenta también, en los temas en que aparezca como útil e incluso necesario, el tratamiento desde problemas directamente relacionados con la modalidad en que se trabaja.-

Si bien en la Educación General Básica obligatoria los estudiantes resolvieron problemas “con todas las armas a su alcance, sin preocuparse demasiado de sistematizaciones o coherencias con sistemas preestablecidos que encantan al entendido, pero pueden desorientar y frenar la imaginación de los jóvenes, ávidos de novedades gruesas más que de finas exquisiteces, al pasar a la Educación Polimodal hay que enseñar a recapacitar, ordenar y pulir lo aprendido, para seguir adelante con bases firmes y poderosas”.-⁶

Desde los procedimientos se plantea el acceso, ligado a las posibilidades e intereses de cada uno, a la forma de trabajo propia de esta ciencia, destacando la comprensión conceptual -mostrando la multiplicidad de usos y la presentación con distinto grado de abstracción de los contenidos a estudiar- y el gusto por hacer matemática -resaltando la faz lúdica de esta disciplina.

El desarrollo de estos temas, el acceso a la construcción histórica de algunos de ellos, y su tratamiento y utilización en distintos ámbitos y de diferentes maneras, se realizará en relación a la resolución de problemas con variedad de estrategias, atendiendo especialmente a los procesos de modelización, que incluyen generar el modelo matemático, resolverlo y validar su solución en la situación original, analizando las limitaciones del mismo y permitiendo hacer

... criterios
...
... procedimentales a considerar para el desarrollo de los contenidos
... son.

Investigación y Resolución de Problemas.

Formulación de problemas y situaciones. Creación y desarrollo de estrategias para la resolución de problemas (descripción de un patrón, construcción de tablas y gráficos, análisis sistemático de posibilidades, reducción a problemas más simples, actuar o experimentar). Predicción, estimación y verificación de resultados y procedimientos).

Razonamiento.

Desarrollo de notación y vocabulario, elaboración de definiciones. Simulación y desarrollo de algoritmos y modelización (nociones de interpretación y modelo y la situación que modeliza, desarrollo de modelos para resolver situaciones problemáticas concretas). Relaciones, generalizaciones, particularizaciones y aplicaciones de resultados (ejemplificaciones de razonamientos paradójicos). Diferenciación de las formas de prueba, conjetura y justificación en las ciencias matemáticas. Demostraciones (distinción entre métodos de demostración directos e indirectos, por el absurdo, uso de contraejemplos para negar afirmaciones, interpretación de la afirmación y la negación de los conectivos lógicos y de los cuantificadores, demostraciones simples).

Axiomatización (interpretación de un sistema formal determinado por un reducido número de axiomas y deducción de enunciados verdaderos).

Comunicación

Uso de vocabulario y notación adecuados a los distintos contextos. Relaciones y representaciones. Descripción de procedimientos y resultados, discusión y crítica de los mismos.

predicciones, y al uso de nuevas tecnologías como medio de explorar contenidos en el aula, y de avanzar en el estudio independiente (realizando investigaciones de su interés, probando ejemplos adicionales, recopilando datos para proyectos). Esta forma de trabajo, además de proveer a los estudiantes de las herramientas necesarias para avanzar en el estudio de las otras ciencias, acercará a los mismos a las formas de trabajo de la disciplina, permitiéndoles valorarlas y utilizarlas tanto para la formación de la propia personalidad como para el mejoramiento de la sociedad.

⁶ Santaló, Luis; citado en FAVA, GYSIN "Fuentes para la transformación curricular".

ESTADOS UNIDOS:

- Estándares Curriculares y de Evaluación para la Educación Matemática del National Council of Teachers of Mathematics (N.C.T.M.)

- Estándares Curriculares y de Evaluación para la Educación Matemática, Addenda Series del National Council of Teachers of Mathematics.
(NCTM), Editorial S.A.E.M., THALES, España.

6.1.2. Libros y Capítulos de Libros

- Alsina, C.; (1995); "*Viaje al país de los rectángulos*". Red Olímpica.
- Alsina, C.; Burgués, C.; Fortuny, J.; Giménez, J.; Torra, M.; "*Enseñar Matemáticas*", (1996), Editorial Grao, Barcelona.
- Alsina, C.; Burgués, C.; Fortuny, J.; "*Invitación a la didáctica de la Geometría*" Colección Matemáticas: Cultura y Aprendizaje. Nº 10, Editorial Síntesis. Madrid.
- Alsina; Fortuny; Pérez Gómez; (1997); "*¿Porqué Geometría?*"; Editorial Síntesis. Madrid.
- Bressan, Ana; Chemello, Graciela; Díaz, Adriana; Gysin, Liliana y otros. "Los CBC y la enseñanza de la Matemática". AZ Editora.
- Brousseau, Guy (1994). "Los diferentes roles del maestro". Cap. IV, Pág. 63 "Didáctica de la matemática". Compilación.
- Brousseau, Guy (1990). "Qué pueden aportar a los enseñantes los diferentes enfoques de la didáctica de las Matemáticas". Enseñanza de las Ciencias. Vol. 8.3. (1995).
- Castelnuovo, Emma: (1985); "*Didáctica de la Matemática moderna*". Editorial Trillas. México.
- Castelnuovo, Emma: (1985); "*Geometría Intuitiva*". Editorial Trillas. México.
- Chemello, Graciela. "*Didáctica de Matemática: Antiguos y Nuevos Debates*". Editorial Aique.
- Díaz Godino; Batanero; Cañizares; "*Azar y Probabilidad*" Nº 27. Editorial Síntesis, Madrid.
- Guzmán, Miguel de. "*Para pensar mejor*" (1991). Editorial Labor. España.
- Guzmán, Miguel de.; "*Tendencias innovadoras en educación matemática*" (1991). Editorial Red Olímpica.
- Guzmán, M.; Colera, J.; Salvador, A. (1993) "Matemática". (Bachillerato). Tomos 1, 2 y 3. Editorial Anaya. Barcelona. España.
- Guzmán, M.; Colera, J.; Salvador, A. (1993) "Matemática". (C.O.U.). Tomos 1 y 2. Editorial Anaya. Barcelona. España.
- Müller, Robert; (1995); "*Matemáticas. Gimnasia mental*"; Editorial Tikal, España.
- Parra, Cecilia y Sáiz, Irma (compiladoras). (1991). "*Didáctica de la Matemática. Aportes y*

Fuentes, Diseños Curriculares Nacionales

República Nacional.

- Constitución Provincial.
- Contenidos Básicos Comunes para la Educación Polimodal del Consejo Federal de Educación de la República Argentina, Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, Edición 1997.
- Ley Federal de Educación Nº 24.195.
- Fuentes para la transformación curricular, Cuenya, H. y otros; "Un enfoque para el abordaje de los CBC", Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, 1994.
- Fuentes para la transformación curricular, Fava, N.; Gysin, L.; Propuesta de Contenidos Básicos Comunes de Matemática, Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, 1994.
- Fuentes para la transformación curricular Saiz, I., "Propuesta de Contenidos Básicos Comunes para la E.G.B.", Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, 1994.
- Documentos de organismos relacionados a la educación internacionales y nacionales:

UNESCO, "La educación encierra un tesoro" Informe de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI

U.M.A (Unión Matemática Argentina) "Sugerencia de contenidos para la Enseñanza Polimodal"

- Documentos curriculares internacionales:

INGLATERRA:

- The National Curriculum
- Science in the National Curriculum

Reflexiones". Editorial Paidós. Buenos Aires.

- Polya, G.; *"Cómo plantear y resolver problemas"*.(1992). Editorial Trillas. México.
- Sáiz, Irma (1994). *"Antología"*. Ministerio de Cultura y Educación de la Nación.
- Santaló, Luis A. (1980). *" Matemática y sociedad. Por qué y para qué enseñar Matemática en la escuela"*. Editorial Docencia.
- Santaló, Luis A. (1980) .*"Hacia una didáctica humanística de la Matemática"*.
- Santaló, Luis A. *"La Geometría en la Formación de Profesores"*. Editorial Red Olímpica.
- Santaló, Luis; Llinares, S.; Sánchez, V.; Taibo Caballero, A; García, A; Rosales, H.; *"La enseñanza de las Matemáticas en la Educación intermedia"*, Tratado de educación personalizada.
- Santaló, Luis A.; Palacios, Alfredo; Giordano, Emilio. *"De educación y estadística"*. Editorial Kapelusz.
- Santaló, Luis A. *"Introducción a la creatividad"*. Editorial Kapelusz.
- Schoenfeld, Alan H. (1995) *"Ideas y tendencias en la resolución de problemas"* Red Olímpica

6.1.3. Trabajos Y Traducciones

- Bressan, Ana María (1997). *"La evaluación ¿un acto aislado o un proceso conexo y coherente?"*, Gobierno de la Ciudad de Bs.As.
- Brousseau, Guy (1994). *"Los Diferentes Roles del Maestro"*. Cap. IV. Didáctica de la Matemática. Aporte y Reflexiones. Cecilia Parra e Irma Sáiz (compiladoras).
- Chemello, G. y Bressan, A. (1996). *"Teorías de Aprendizaje y Teorías Pedagógicas de Mayor Influencia en la Enseñanza de la Matemática"*. Compilación. Villa Giardino, Córdoba.
- Ragot, Anne (1991). *"En Construction De Savoirs Mathématiques Au College"*. I.N.R.P. (Modelos Didácticos: Platónicos. Logicista. Constructivista).

6.1.4. Artículos Periódísticos

- Revistas Zona Educativa
- UNO. Revista de Didáctica de la Matemática. Editorial Grao, Barcelona.

6.2. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

6.2.1 Disciplinar

- Alsina, C.; Pérez Gómez, R; Ruiz, C. *"Simetría dinámica"* Colección Matemáticas: Cultura y Aprendizaje. Nº 13, Editorial Síntesis. Madrid.

- Azcárate, C; Deulofeu, Jordi; "*Funciones y gráficas*"; Colección Matemáticas: Cultura y Aprendizaje, Nº 26. Editorial Síntesis. Madrid.

- Díaz Godino; Batanero; Cañizares; "*Azar y Probabilidad*" Nº 27. Editorial Síntesis, Madrid.

- Grupo Azarquié, "*Ideas y actividades para enseñar álgebra*", Colección Matemáticas: Cultura y Aprendizaje. Nº 11, Editorial Síntesis, Madrid.

- Guzmán, M; Colera, J; Salvador, A.; 1993; "*Matemática*" (Bachillerato). Tomos 1, 2 y 3. Editorial Anaya, Barcelona, España.

- Guzmán, M; Colera, J; Salvador, A.; 1993; "*Matemática*".(C.O.U.). Tomos 1 y 2. Editorial Anaya, Barcelona, España.

- Socas R., M; M., M; Palarea M., M; Hernández D., J; "*Iniciación al álgebra*", Colección Matemáticas: Cultura y Aprendizaje. Nº 23, Editorial Síntesis, Madrid.

6.2.2 Didáctica

- Alsina, C.; Burgués, C.; Fortuny, J.; Giménez, J.; Torra, M.; "*Enseñar Matemáticas*", (1996), Editorial Grao, Barcelona.

- Alsina, C.; Burgués, C.; Fortuny, J.; "*Invitación a la didáctica de la Geometría*" Colección Matemáticas: Cultura y Aprendizaje. Nº 10, Editorial Síntesis. Madrid.

- Alsina, C.; Fortuny, J., Pérez Gómez, R; (1997); "*¿Por qué Geometría?*"; Editorial Síntesis. Madrid.

- Bressan, Ana; Chemello, Graciela; Díaz, Adriana; Gysin, Liliana y otros. "*Los CBC y la enseñanza de la Matemática*". AZ Editora.

- Estándares Curriculares y de Evaluación para la Educación Matemática del National Council of Teachers of Mathematics (1991), Editorial S.A.E.M. THALES, Sevilla, España.

- Parra, Cecilia y Sáiz, Irma (compiladoras). (1991). "*Didáctica de la Matemática. Aportes y Reflexiones*". Editorial Paidós. Buenos Aires.

- Polya, G.; "*Cómo plantear y resolver problemas*",(1992); Editorial Trillas. México.