
I. INTRODUCCION

La formación de los docentes es uno de los aspectos fundamentales en la Implementación del cambio que propone la Ley Federal de Educación para el sistema educativo. El objetivo de esta formación es preparar a los futuros docentes para enseñar.

Para lograr que los alumnos y las alumnas de todos los niveles de escolaridad incorporen los procesos típicos del pensamiento matemático, además de los conceptos involucrados, haciendo énfasis en los procedimientos, en el aprendizaje activo, en la resolución de problemas y en la relación de la matemática con las demás disciplinas y con el mundo real, es necesario que los futuros docentes transformen su propia mirada de la matemática.

Sobre la base evidente de que, en general, se enseña de la manera en que a uno le enseñaron, se hace imprescindible un replanteo en los centros de formación docente sobre la manera de enseñar matemática. Esta enseñanza ha de atender a que los futuros docentes profundicen los contenidos matemáticos básicos, a iniciarlos en los conocimientos didácticos para poder enseñar esos contenidos y a formar las actitudes pedagógicas que orienten y sustenten su tarea futura.

En los CBC de matemática para el Nivel Inicial y para la EGB se puntualiza el enfoque actual con que han de trabajarse los contenidos de esta disciplina en la escuela. La formación matemática de los futuros docentes deberá atender aspectos similares. Ellos son:

La comprensión conceptual. El "que" y el "porque" deben aflorar constantemente en las aulas de formación, pues el docente debe conocer lo que constituye su hacer y las causas de su hacer para poder controlarlo.

Las experiencias y los conocimientos matemáticos previos de los futuros docentes, para facilitarles la adquisición de nuevos conocimientos adecuados de los conceptos.

El desarrollo del gusto por la matemática unido al entusiasmo por comunicarlo.

La habilidad para plantear problemas y la posibilidad de resolverlos con una variedad de estrategias, teniendo en cuenta que la matemática es una actividad humana a la que todos, docentes y alumnos, puedan acceder de manera placentera.

La potencia de la matemática para resolver (modelizar) problemas propios y de otras disciplinas a partir de su estructuración lógica y de su lenguaje, describiéndolos en términos de relaciones matemáticas y permitiendo hacer predicciones.

La cohesión interna de la matemática, que permite miradas distintas sobre conceptos únicos sin entrar en contradicciones.

El valor de la matemática en la cultura y la sociedad, en el pasado y en la actualidad, permitiendo al futuro docente acceder a la construcción histórico-epistemológica de esta disciplina y a sus campos de aplicación en otras áreas de conocimiento.

La incorporación de material concreto y de las nuevas tecnologías, para lograr en el futuro docente un manejo inteligente de las mismas que le permita decidir como utilizarlas en la escuela. Ha de reconocerlas como un medio de explorar contenidos en el aula y de facilitar el estudio independiente por parte de los alumnos y las alumnas, respetando sus intereses y ritmos individuales.

Este enfoque en el aprendizaje de los contenidos matemáticos será de ayuda para el futuro docente, en tanto logre proyectarlo a su propia tarea de enseñar. Pero, además, la enseñanza de la matemática demanda conocimientos específicos.

El problema de la adecuación del conocimiento científico al conocimiento escolar, la detección de las concepciones de los alumnos acerca de nociones matemáticas y las formas de hacer evolucionar las mismas, los obstáculos y las dificultades que se pueden prever en los aprendizajes de determinados contenidos, la práctica como proceso continuo de interacción entre la realidad del sistema y el conocimiento académico y cotidiano, la evaluación de esta práctica para su mejoramiento, se constituyen en contenidos básicos que los futuros maestros y maestras deben conocer y usar con propiedad.

Los contenidos disciplinares seleccionados en este documento para la formación de docentes de Nivel Inicial y de Primer y Segundo Ciclo de la EGB toman como referente los CBC de Nivel Inicial y de la EGB aprobados en el seno del CFCyE (29/11/94 y 22/06/95).

II. ORGANIZACION DE LOS CBC DE MATEMATICA PARA LA FORMACION DOCENTE DE GRADO DE NIVEL INICIAL Y PRIMER Y SEGUNDO CICLO DE LA EGB

Esta estructura está pensada para presentar los CBC y no prescribe una organización curricular para su enseñanza. De igual modo, la numeración de los bloques (1,2,3,4....) es arbitraria, por lo que no supone un orden para su tratamiento.

Los CBC de Matemática para la Formación Docente de Grado de Nivel Inicial y Primer y Segundo Ciclo de la EGB se han organizado en los siguientes bloques:

Bloque 1: Contenidos básicos de matemática.

Bloque 2: La enseñanza y el aprendizaje de la matemática.

Bloque 3: La practica de la enseñanza de la matemática.

Bloque 4: Actitudes relacionadas con el quehacer matemático y su enseñanza.

Estos bloques no deben ser pensados en forma aislada ni secuenciada, sino través de conexiones e integraciones que aseguren al futuro docente una visión orgánica y estructurada de los contenidos matemáticos con los didácticos que le corresponde estudiar.

En la caracterización de cada bloque se detalla:

Una síntesis explicativa de los contenidos a desarrollar.

Una propuesta de alcance de los contenidos seleccionados.

Las expectativas de logros al finalizar la Formación Docente (este punto se exceptúa en el bloque de contenidos actitudinales).

III. CARACTERIZACION DE LOS BLOQUES DE MATEMATICA PARA LA FORMACION DOCENTE DE GRADO DE NIVEL INICIAL Y PRIMER Y SEGUNDO CICLO DE LA EGB

BLOQUE 1: CONTENIDOS BASICOS DE MATEMATICA

Síntesis explicativa

Este bloque consta de dos apartados referidos a los conceptos y a los procedimientos que corresponden ser trabajados por los futuros docentes en función de la enseñanza de aquellos, de acuerdo con lo establecido por los CBC de Nivel Inicial y EGB. Esta separación sólo se realiza a efectos de señalar los alcances de cada categoría de contenidos, pero no implica proponer el estudio aislado de los mismos.

Se trata de que el futuro docente profundice su conocimiento acerca de los contenidos matemáticos conceptuales y procedimentales que va a enseñar, tal como se presentan en la actualidad, incorporando, además, y en la medida de lo posible, el análisis histórico-epistemológico de los mismos. Se busca también que sean capaces de determinar el conjunto de problemas para los cuales un cierto concepto da las herramientas para llegar a la solución y de vincularlo con los campos conceptuales correspondientes. Todo esto colaborara a mejorar la comprensión de los futuros maestros y maestras sobre la gestación, cohesión e integración de los conceptos matemáticos y su relevancia social, a la vez que los ayudara a entender el proceso de su apropiación y a orientar su enseñanza.

Los apartados son:

La matemática. Conceptos fundamentales para su enseñanza.

Los procedimientos relacionados con el quehacer matemático.

La matemática. Conceptos fundamentales para su enseñanza

Los contenidos conceptuales básicos seleccionados se presentan agrupados bajo los siguientes títulos: "Numero y operaciones", "Lenguaje gráfico y algebraico", "Nociones geométricas", "Medida" y "Nociones de estadística y probabilidad".

Número y operaciones

El futuro docente deberá profundizar sus conocimientos de los números naturales y racionales, sus distintas formas de representación y las propiedades y relaciones que los caracterizan.

El estudio de la evolución histórica de la numeración oral y escrita constituye un valioso recurso, tanto desde lo matemático como desde lo pedagógico, pues permite el análisis del proceso de elaboración en el tiempo de un contenido matemático fundamental y mejorar la comprensión de las construcciones infantiles, en tanto estas se relacionan en cierto grado con dicho proceso de construcción.

Si bien los números racionales no son un contenido de enseñanza para el Nivel Inicial, las expresiones fraccionarias y decimales (medidas, precios, importes, valores en las pantallas de las calculadoras, etc.) están presentes en el entorno cotidiano de los niños y las niñas. Por lo tanto, el futuro docente de este nivel deberá conocer como ellos las interpretan, para lo cual también tendrá que profundizar sus propios conceptos matemáticos al respecto.

Además de conocer las razones pragmáticas que han hecho surgir los números naturales enteros y racionales y sus múltiples aplicaciones, es necesario que los futuros docentes reconozcan las razones de índole matemática, estudiando las ecuaciones que exigen la existencia de aquellos.

Los futuros maestros y maestras han de explorar, desde la óptica de su enseñanza, el significado de las operaciones en el conjunto de los números naturales y racionales, las formas de calcular sus resultados y las propiedades que formalmente las caracterizan.

Los alumnos y las alumnas podrán establecer relaciones de inclusión entre los distintos conjuntos numéricos, reconociendo sus propiedades específicas como subconjuntos del conjunto de los números reales. La recta constituye un modelo geométrico óptimo para el tratamiento de este contenido.

El análisis sobre distintos tipos de problemas garantizara la comprensión de los múltiples usos de las operaciones aritméticas para solucionar situaciones cotidianas. Se trataran con especial énfasis las dificultades de traducción de problemas expresados en lenguaje común al lenguaje aritmético y viceversa, lo que contribuye al conocimiento de las ventajas y dificultades de cada lenguaje en función de mejorar la enseñanza.

El cálculo exacto y aproximado (mental, escrito y con calculadora) será trabajado con distintas estrategias, discutiendo las situaciones en que convenga su uso. Se deberá dedicar tiempo al aprendizaje de las reglas de uso de la calculadora y la computadora, y a la discusión sobre las ventajas y limitaciones de su empleo en la enseñanza y el aprendizaje de conceptos matemáticos.

La elaboración de tablas y escalas, la detección de regularidades en ellas, el contraste con las operaciones inversas y el planteo de búsqueda de términos o factores desconocidos en ecuaciones serán recursos que el futuro docente valorara para facilitar en sus alumnos la comprensión de la estructura de cada operación aritmética en los distintos conjuntos numéricos, independizando las operaciones de los contextos particulares y permitiendo un uso más general de las mismas.

Las nociones elementales de divisibilidad, números primos, descomposición en factores, múltiplo menor común, divisor mayor común, congruencia modulo n , etc., que el futuro docente de Primer y Segundo Ciclo de la EGB ya trae de su escolaridad media, deberán resignificarse a través de problemas provenientes de dentro y fuera de la matemática que permitan ver la riqueza de este tema y capaciten para su enseñanza.

Los conceptos de razón y de proporcionalidad numérica -nada simples- brindan un medio fecundo de integración de conceptos matemáticos (porcentaje, escala, razones entre medidas, gráficos estadísticos, etc. y de la matemática con otras disciplinas (economía, demografía, física, etc.). En consecuencia, se sugiere que la formación docente les dedique especial atención, en tanto los futuros maestros y maestras necesitaran interpretar las formas de pensamiento de alumnos y alumnas al respecto para organizar su enseñanza.

En el caso particular de los docentes de Nivel Inicial, el estudio de razones y proporciones numéricas permite apreciar los procesos iniciales de construcción de estos conceptos en las niñas y los niños (relaciones uno a muchos, muchos a uno, uno a uno, por ejemplo).

Lenguaje gráfico y algebraico

El lenguaje de la matemática posee características lógicas, de abstracción, de claridad, de precisión, etc., que el futuro docente debe conocer a efectos de hacer riguroso su propio vocabulario matemático y comprender las dificultades que los niños muestran en la interpretación y uso del mismo.

Los lenguajes gráfico y algebraico son una herramienta poderosa para expresar relaciones en forma clara y concisa. El primero permite una valoración perceptual de esas relaciones, el segundo las describe con símbolos, en forma más abstracta.

Se trabajará sobre tablas de datos, gráficos, escrituras de ecuaciones, formulas, etc., modelizando fenómenos y relaciones que tiendan a favorecer los conceptos de función, variable, cambio y dependencia.

La función lineal, en su expresión analítica y gráfica, ha de ser el núcleo de análisis para los futuros docentes por su relación con la de proporcionalidad directa, cuyo estudio corresponde a alumnos y alumnas de Primer y Segundo Ciclo de la EGB. Se sugiere estudiar esta función como una forma de cambio uniforme sobre abundantes ejemplos de la vida cotidiana y de otras disciplinas, y enfatizar el valor de las funciones para describir en forma simple situaciones complejas y predecir resultados. Desde esta óptica, se incluyen las nociones de función y función directa e inversamente proporcional como contenidos para los futuros docentes de Nivel Inicial.

A partir del estudio de la función lineal se puede analizar, desde los gráficos, el comportamiento de otras

funciones simples que no poseen sus propiedades.

Sin pretender que se realice un estudio profundo de la teoría de conjuntos, se incluyen nociones elementales del álgebra de conjuntos, cuyos contenidos básicos deben ser manejados por el futuro docente a fin de poseer una herramienta valiosa que le permita una presentación mas clara de ciertos conceptos matemáticos y de otras áreas.

Nociones geométricas

El niño que ingresa a la escuela se mueve en el espacio concreto, donde las relaciones espaciales son observables directamente. Este espacio, en el que prima la percepción, se distingue del espacio mental como representación, posible de ser pensado inalterable o cambiante. Sobre este espacio opera la matemática. El futuro docente debe conocer las limitaciones del primero (espacio concreto) y manejar las posibilidades del segundo a efectos de ayudar a sus alumnas y alumnos en su construcción.

La enseñanza de la geometría en los centros de formación docente enfatizara la construcción del significado de los contenidos espaciales y geométricos a través de su utilidad para resolver problemas y la reflexión sobre los mismos. Esto colaborara a que los futuros docentes, partiendo del análisis de lo percibido y hecho, puedan valorizar la generalización de las propiedades encontradas, interesándose por la demostración deductiva que, en algunos casos, podrán seguramente realizar. Todo este proceso ayudara a comprender como funciona el pensamiento matemático y la diferencia entre la prueba experimental y la prueba lógica que exige la matemática.

La comprensión correcta de las nociones geométricas básicas, además, dará al futuro docente los instrumentos para usar modelos geométricos que le permitan resolver problemas y clarificar nociones tanto de otras ramas de la matemática (en aritmética, la recta numérica y las representaciones gráficas para el estudio de fracciones; en numeración, el uso de materiales multibase; en medida, las representaciones de longitudes, áreas y volúmenes; en estadística, los gráficos; etc.) como de otros campos del conocimiento (en astronomía, el sistema planetario; en geografía, las coordenadas y los mapas; en tecnología, los prototipos; etc.).

La computadora así como la fotografía, el retroproyector y la fotocopidora son recursos mediante los cuales los futuros docentes pueden adquirir experiencias acerca del desarrollo de habilidades espaciales y de exploración de conceptos geométricos (congruencia, semejanza, perspectiva, movimientos, etc.) en el plano, en el espacio y en la transición de uno a otro. Esto, sin embargo, no ha de sustituir nunca la experiencia directa con objetos materiales, el dibujo, las construcciones y el uso de los instrumentos de geometría, de manera que el futuro docente pueda manejarse con multiplicidad de recursos reconociendo sus ventajas y oportunidad de uso en la enseñanza.

Medida

La medida, síntesis entre el número, la geometría y el espacio físico, brinda un amplio campo de experimentación. Con el objeto de asegurar una enseñanza significativa del tema es necesario que el futuro docente explore ese ámbito y adquiera una real comprensión del proceso de medición.

Comprender la medida implica entender la distinción entre la noción matemática de medida y el proceso físico de medir, la inexactitud de los resultados, el concepto de error de medición y a que puede ser atribuible, y la importancia en la selección de la unidad y del instrumento adecuados para lograr la precisión requerida.

El futuro docente debe saber como favorecer la evolución del aprendizaje de los alumnos, desde las captaciones globales de las cantidades de las distintas magnitudes hacia el uso correcto de las unidades convencionales para medir estas cantidades y operar con ellas.

Trabajar la capacidad de estimar medidas -no siempre desarrollada en los adultos- permitirá a los futuros docentes reconocer su utilidad e incorporar la enseñanza de este contenido procedimental desde el Nivel Inicial.

Nociones de estadística y probabilidad

No existen contenidos básicos comunes sobre nociones de estadística y probabilidad para el Nivel Inicial. Para el Primer y Segundo Ciclo de la EGB, los contenidos respectivos son sumamente sencillos. Sin embargo, el futuro docente ha de estudiar estos temas en un marco más amplio que le permita comprender el valor de la estadística y la probabilidad para interpretar el mundo de hoy. A su vez, le serán de utilidad para capacitarse en el uso de instrumentos con cierto rigor científico para interpretar los fenómenos y resultados de su practica docente.

Es importante dedicar un tiempo especial al análisis de la información estadística que brindan los medios de comunicación (uso generalizado del promedio, representatividad de la muestra, etc.).

La enseñanza de la probabilidad para los futuros docentes se centra en el análisis de los conceptos de azar, posibilidad, imposibilidad, grados de probabilidad e imparcialidad y en el tratamiento de la probabilidad experimental y teórica, a través de situaciones de juego, situaciones experimentales o simulaciones, por ejemplo, a partir del uso de tablas de números al azar.

Los temas de combinatoria se centrarán en como lograr el conteo exhaustivo de casos donde se combinan variables con distintos condicionamientos, considerándose el uso de diagramas de árbol, tablas de frecuencias y de contingencias, etc. A partir de ejemplos interesantes, el futuro docente de Primer y Segundo Ciclo podrá

encontrar las propiedades que caracterizan a las permutaciones, variaciones y combinaciones sin entrar en definiciones más elaboradas.

Los procedimientos relacionados con el quehacer matemático

En este apartado se explicitan los contenidos procedimentales relacionados con el "saber hacer" en matemática que tendrían que dominar los futuros docentes en función de su enseñanza. Los mismos deben ser trabajados en forma simultánea e integrada con los contenidos conceptuales anteriormente mencionados.

A estos procedimientos se los ha categorizado en forma análoga a los de la EGB:

Procedimientos vinculados con la resolución de problemas.

Procedimientos vinculados con el razonamiento.

Procedimientos vinculados con la comunicación.

Esta partición se realiza al solo efecto de mostrar los aspectos que abarca cada categoría. Desde el hacer matemático, sin embargo, el futuro docente no podrá trabajar con los procedimientos de una categoría sin involucrar obligadamente procedimientos de las dos restantes. Por otra parte, esta clasificación puede resultar de valor para el análisis crítico de los procedimientos que el futuro docente debe hacer sobre su propio trabajo matemático y el de sus alumnas y alumnos.

Propuesta de alcance de los contenidos

La matemática. Conceptos fundamentales para su enseñanza

Nota: En el título "Número y operaciones" se diferencian los alcances para el Nivel Inicial y el Primer y Segundo Ciclo de la Educación General Básica; los restantes son comunes a ambos niveles.

Número y operaciones (para Nivel Inicial)

- Números naturales. Problemas que resuelven los números naturales. Significado nominal, ordinal y cardinal. Orden. Sistemas de numeración; evolución histórica. Sistemas posicionales. Reglas de escritura y lectura. Concepto de base. Valor relativo. El cero. Sistema posicional decimal. Propiedades. La representación de los números naturales en la recta.
- Expresiones fraccionarias para expresar relaciones parte-todo, parte-parte, cociente de divisiones no exactas, razones entre cantidades. Expresiones decimales; usos. Números racionales no negativos. Equivalencia entre escrituras. Orden. Densidad.
- Operaciones con números naturales. Suma. Resta. Multiplicación. División. Significado de las operaciones en distintos contextos de uso. Tipos de problemas que responden a una misma operación aritmética. Propiedades de cada operación. Algoritmos; justificación en base al sistema decimal de numeración y a las propiedades de las operaciones.
- Operaciones con números racionales no negativos expresados en forma fraccionaria y decimal. Suma. Resta. Multiplicación. División. Significado de las operaciones en distintos contextos de uso. Propiedades de cada operación. Justificación de los algoritmos utilizados.
- Cálculo exacto y aproximado con los distintos tipos de números en forma mental, escrita y con calculadora. Estrategias de aproximación. Margen de error. Ordenes de magnitud de los resultados.
- Proporcionalidad directa e inversa. Tipos de problemas. Propiedades. Razón y proporción numéricas. Expresiones usuales de la proporcionalidad (porcentaje, interés simple, escala, repartición proporcional, etc.).

Numero y operaciones (para Primer y Segundo Ciclo de la EGB)

- Números naturales. Problemas que resuelven los números naturales. Significado nominal, ordinal y cardinal. Orden. Sistemas de numeración. Evolución histórica de los mismos. Sistemas posicionales. Reglas de escritura y lectura. Concepto de base. Valor relativo. El cero. Sistema posicional decimal. Propiedades. La representación de los números naturales en la recta.
- Fracciones; problemas que resuelven. Significados: relaciones parte-todo, parte-parte, cociente de divisiones inexactas. Razones. Equivalencia. Orden.
- Números decimales. Problemas que se resuelven con los números decimales. Significados: resultados de una división, como partes de un entero. Equivalencia. Orden. Las fracciones y los números decimales. Paso de fracciones comunes a decimales y de fracciones decimales a fracciones comunes. Expresiones decimales exactas, periódicas y no periódicas. Números irracionales, algunos números especiales: π , $\sqrt{2}$, razón áurea.
- Números enteros. Problemas que resuelven los números enteros. Orden.
- Números racionales. Equivalencias entre escrituras. La recta y los números racionales. Orden. Densidad. La recta y los números reales.

- Operaciones con números naturales. Suma. Resta. Multiplicación. División. Significado de las operaciones en distintos contextos de uso. Tipos de problemas que responden a una misma operación aritmética. Propiedades de cada operación. Algoritmos; justificación en base al sistema decimal de numeración y a las propiedades de las operaciones.
- Potenciación y radicación en el conjunto de los números naturales; usos; propiedades.
- Operaciones con números enteros. Suma. Resta. Multiplicación. División. Significado de cada operación. Propiedades.
- Divisibilidad; usos. Números primos. Criba de Eratóstenes. Descomposición en factores primos. Múltiplo común menor. Divisor común mayor. Problemas que involucran estos conceptos.
- Operaciones con números racionales expresados en forma fraccionaria y decimal. Suma. Resta. Multiplicación. División. Significado de las operaciones en distintos contextos de uso. Propiedades de cada operación, encuadramiento, redondeo, truncamiento, etc. Justificación de los algoritmos utilizados.
- Cálculo exacto y aproximado con los distintos tipos de números en forma mental, escrita y con calculadora. Estrategias de aproximación (Encuadramiento, redondeo, truncamiento, etc.) Margen de error. Ordenes de magnitud de los resultados. Conveniencia del uso de las distintas formas de cálculo.
- Proporcionalidad numérica directa e inversa. Tipos de problemas. Razón y proporción numéricas. Proporcionalidad entre magnitudes y su relación con la proporcionalidad numérica. El tratamiento de las magnitudes involucradas. Expresiones usuales de la proporcionalidad (porcentaje, interés simple, escala, repartición proporcional, etc.).

Lenguaje gráfico y algebraico

- El lenguaje matemático y el lenguaje común; diferencias. El lenguaje gráfico y algebraico; características.
- El álgebra de conjuntos. Conceptos. Diagramas. Las operaciones elementales y sus propiedades.
- Funciones. Formas de representación (tablas, diagramas, formulas, gráficos). La función lineal. Función de proporcionalidad directa e inversa. Características de sus gráficos y de sus expresiones simbólicas. Otras funciones elementales.

Nociones geométricas

- La geometría; su objeto de estudio.
- Relaciones espaciales de ubicación, orientación, delimitación y desplazamiento. Posiciones relativas de rectas en el plano y en el espacio, y de rectas y planos en el espacio. Sistemas de referencia para la ubicación de puntos en la recta, el plano y el espacio. Coordenadas cartesianas. Coordenadas polares.
- Los instrumentos de geometría; sus usos específicos.
- Ángulos. Relaciones entre ángulos. Ángulos interiores y exteriores de un polígono.
- Figuras y cuerpos. Elementos. Propiedades. Clasificaciones. Utilidad de la clasificación, reproducción, descripción, construcción y representación de figuras y cuerpos.
- Teorema de Pitágoras; usos. Número de Euler; usos.
- Movimientos rígidos. Simetrías. Traslaciones. Rotaciones.
- Nociones de congruencia y semejanza. Proporcionalidad de segmentos. Teorema de Thales. Nociones de proyección y perspectiva.
- Transformaciones topológicas, proyectivas, afines y métricas. Comparación de propiedades.

Medida

- Magnitudes. Medidas de cantidades. Unidades arbitrarias y convencionales.
- Sistemas de medición. Longitud. Capacidad. Masa. Peso. Tiempo. Amplitud de un ángulo. Área. Volumen. Sistema monetario argentino.
- Medición. Estimación. Aproximación y exactitud. Error de medición. Instrumentos de medición; precisión.

Nociones de estadística y probabilidad

- Formas de presentación de información: tablas, pictogramas, diagramas y gráficos en coordenadas. Frecuencia. Parámetros estadísticos: mediana, media, moda, desviación estándar (significado y uso en ejemplos sencillos). Los abusos en el uso de la estadística.
- Combinatoria. Problemas de conteo. Estrategias. Diagramas de árbol. Nociones de permutación,

variación y combinación (significado y uso en ejemplos sencillos).

- Suceso. Tipos de sucesos. Concepto de probabilidad. Probabilidad experimental. Definición clásica de probabilidad.

Los procedimientos relacionados con el quehacer matemático

Procedimientos vinculados con la resolución de problemas

- Resolución y elaboración de problemas variados propios de la matemática y de fuera de la misma, sobre la base de los contenidos de los bloques que corresponda trabajar en el ciclo.
- Análisis de las formas de validez de procedimientos y resultados.
- Determinación del espacio de problemas vinculados con un concepto, es decir, los tipos de problemas para los cuales el concepto que se trabaja se constituye en solución.
- Uso de heurísticas apropiadas según el problema que se resuelva (construcción de tablas y búsqueda de regularidades, elaboración de un diagrama o dibujo, transformación de un problema complejo en otros mas simples, consideración de casos particulares, reformulación en otro marco de un problema dado, etc.).

Procedimientos vinculados con el razonamiento

- Distinción entre formas de pensamiento intuitivo, analógico, inductivo y deductivo.
- Utilización de distintas formas de razonamiento para la resolución de problemas y comprobación de propiedades. Uso de conectivos lógicos (y , o , \Rightarrow , \Leftrightarrow).
- Detectar inconsistencias en el razonamiento propio y ajeno.
- Formulación de argumentos matemáticos lógicos que avalen o desapruében razonamientos o tomas de decisiones.

Procedimientos vinculados con la comunicación

- Utilización el vocabulario correspondiente a los contextos aritméticos, geométricos, de proporcionalidad, algebraico, funcional, de medida, estadístico, etc. en relación con la temática que se este trabajando.
- Leer, escribir y hablar el lenguaje de la matemática como medio de clarificar, vigorizar y consolidar el pensamiento y hacerlo comprensible a los demás.
- Interpretación y utilización de distintos marcos de representación (físico, gráfico, coloquial y simbólico) de los conceptos matemáticos reconociendo ventajas y limitaciones de cada uno.

En todos los casos, estos alcances deberán relacionarse con los CBC del Nivel Inicial y/o del Primer y Segundo Ciclo de la EGB, según corresponda.

Expectativas de logros

Al finalizar su formación los futuros docentes:

-	Conocerán y utilizarán los contenidos matemáticos a enseñar comprendiendo como se originaron, la naturaleza de los problemas que resuelven, las propiedades que los definen y las relaciones entre los mismos y con los de otras disciplinas.	
-	Usarán y reconocerán distintas estrategias en la resolución de problemas matemáticos y las fundamentarán distinguiendo formas de razonamiento correctas e incorrectas.	
-	Confrontarán y comunicarán con claridad procesos y resultados matemáticos en forma oral y escrita, utilizando los marcos de representación y el vocabulario adecuado.	

BLOQUE 2: LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA MATEMATICA

Síntesis explicativa

En la enseñanza de la matemática han influido distintas teorías filosóficas, matemáticas, psicológicas, pedagógicas, sociológicas y epistemológicas. Hoy en día se habla ya de una didáctica de la matemática como

disciplina autónoma, cuyo objetivo es reinterpretar las teorías provenientes de otros ámbitos, en función de los contenidos a enseñar, analizando las condiciones y problemas de su apropiación y los criterios para construir estrategias de enseñanza para el aprendizaje de la matemática en el contexto escolar.

No se pretende en la formación docente para nivel inicial y primer y segundo ciclo de EGB un análisis teórico exhaustivo de las corrientes en la enseñanza de la matemática, sino que a través del análisis comparativo de propuestas didácticas diversas acerca de determinados contenidos y su ubicación histórica, el futuro docente pueda discernir los supuestos y las teorías en que se fundamentan y en base a ello desarrollar la reflexión, el análisis y la crítica para hacer opciones conscientes acerca de su enseñanza.

Los conceptos matemáticos a enseñar, y en particular la significación de esas nociones para las alumnas y los alumnos, no guardan estricta similitud con los conceptos de la ciencia matemática, pero esta transformación es necesaria. Así como es diferente la situación de quien aprende una disciplina de la de aquel que hace investigación, también es diferente la situación de enseñanza de una disciplina de la exposición formalizada del conocimiento producido en la misma.

Un buen ejemplo de los riesgos de tal transposición lo constituye la introducción de la Matemática Moderna en la escuela. El análisis de las consecuencias de este intento puede hacerse accesible al futuro docente a través de la lectura crítica de currículos, textos, actividades, observaciones de clases de los años 60-70 en el país y otros documentos que muestran la distancia que media entre ese saber científico y lo que se enseñaba en las aulas al respecto.

El análisis de la génesis de los conocimientos matemáticos en la historia y en los niños muestra que el "problema" se constituye en una herramienta epistemológica fundamental para el logro del significado de los conceptos matemáticos, lo que lo torna un eje de análisis sustantivo de la didáctica de la matemática a ser tratado en este bloque.

Especial atención merecen el análisis y el aprendizaje de la utilización de materiales concretos, especialmente para los primeros años, y de los materiales audiovisuales e informáticos disponibles para la enseñanza de la matemática, los cuales no pueden ser ignorados por el docente ya que constituyen en la actualidad un poderoso recurso didáctico en continua evolución.

Resulta de interés que los futuros docentes tomen conciencia de la existencia de cuestionamientos acerca de la enseñanza de la matemática que aun no encuentran una respuesta definitiva. Estos interrogantes son múltiples. La investigación en educación matemática ha tomado algunos de ellos, pero las respuestas no son terminantes, y en última instancia es el docente a quien le toca tomar decisiones al respecto con la mejor información que logre obtener.

Problemas como:

- ¿ La planificación debe atender a la lógica del alumno o la lógica de los contenidos ?. Este problema desemboca en el análisis de corrientes tales como la epistemología genética y la estructuralista, ambas con influencias en la enseñanza de la matemática en nuestros días.

- Las corrientes socioculturales también han incidido en la enseñanza de la matemática actual propiciando que se tengan en cuenta los saberes informales o extraescolares de los alumnos y el valor de la interacción social en la construcción de conocimientos. El análisis de las situaciones didácticas en relación con los aprendizajes numéricos provenientes de investigaciones que ya tienen difusión en nuestro país puede ser un punto de partida para el esclarecimiento de esta teoría y sus diferencias con el estructuralismo.

- La enseñanza por medio de problemas, ¿que propósitos lleva?, ¿un fin?, ¿un proceso?, ¿una habilidad? ¿Es posible enseñar a resolver problemas?

- El lenguaje matemático. Dificultades de los distintos marcos y contextos de uso.

- ¿ Cómo gestar actitudes positivas frente a las matemáticas?

- La Matemática Moderna, su incidencia en la enseñanza. Aportes y críticas.

- El uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza. Su valor y sus inconvenientes.

- "No mas cálculos en el aula, para eso esta la calculadora".

- ¿La computadora reemplazara al maestro? - ¿En que consiste "probar" en matemática?

Propuesta de alcance de los contenidos

- Concepciones acerca de las relaciones entre la matemática y la didáctica de la matemática. La didáctica de la matemática como disciplina autónoma. Aportes de diferentes escuelas.
- Teorías e investigaciones acerca del desarrollo de conceptos matemáticos a ser trabajados en el nivel o ciclo, y sus aportes a la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.
- La transposición didáctica de los conocimientos matemáticos: su necesidad y sus riesgos. Ejemplos en textos, registros de clase, currículos, etc., relacionados con los conceptos a enseñar en el nivel o ciclo.
- Contenidos matemáticos específicos a enseñar, su ubicación en el currículos del nivel y ciclo, objetivos

de su enseñanza.

- El "problema" en la historia de la matemática y en el aula en relación con los contenidos a enseñar. Su valor epistemológico en la construcción del significado de esos conocimientos matemáticos. Concepción de problema. Tipos de problemas (de construcción de conocimientos, de utilización de los ya estudiados, de transferencia, de evaluación, de investigación, etc.).
- Los conceptos a enseñar dentro de la matemática, su ubicación y su relación con las otras disciplinas.
- Procedimientos posibles de resolución de un problema. Estrategias para la resolución de un problema (correctas, validas, optimas). Formas de validación de la solución obtenida.
- Problemas en la educación matemática del nivel y ciclo (posturas cognitivas y su influencia en la enseñanza de la matemática, el uso de recursos, el lenguaje de la matemática, etc.). Investigaciones al respecto.
- Criterios de evaluación del alumno y del docente en relación con los aprendizajes matemáticos y las estrategias de enseñanza en el aula. Tipos de evaluación. Evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje desde distintas ópticas.

En todos los casos, estos alcances deberán relacionarse con los CBC del Nivel Inicial y/o del Primer y Segundo Ciclo de la EGB, según corresponda.

Expectativas de logros

Al finalizar su formación, los futuros docentes:

-	Conocerán el estado actual de desarrollo de la didáctica de la matemática.	
-	Serán conscientes de la necesidad de la transposición de los saberes matemáticos y de los riesgos que la misma conlleva. - Identificarán propuestas de enseñanza de la matemática reconociendo los supuestos teóricos (matemáticos, psicológicos, epistemológicos, sociológicos, etc.) en que se basan.	
-	Investigarán y discutirán posiciones frente a problemas en la enseñanza de la matemática y seleccionarán aquellos principios que consideren adecuados para orientar su propia enseñanza, dando los fundamentos para ello.	
-	Elaboración de criterios para seleccionar, organizar y secuenciar expectativas de logros, contenidos y actividades	

BLOQUE 3: LA PRACTICA DE LA ENSEÑANZA

Síntesis explicativa

En este bloque se entiende por practica de la enseñanza al proceso de observación y análisis de clases, preparación, ejecución y evaluación de propuestas de enseñanza de la matemática que el futuro docente realizara.

Es esta actividad la que brindara al mismo la oportunidad de construir sus saberes didácticos partiendo de problemas reales que lo insten a la reflexión y búsqueda de fundamentos para profesionalizar su tarea. Por lo tanto, la practica de la enseñanza de la matemática ha de constituirse en una instancia graduada que debe desarrollarse a lo largo de toda la carrera de Formación Docente.

La observación y el análisis de clases es una instancia a través de la cual los futuros docentes podrán:

- Realizar observaciones de clases abiertas y focalizadas (objetivos de la clase, organización, proceso previsto, trabajo del docente, trabajo del alumno, fases, institucionalización, etc.).
- Analizar e interpretar registros de observaciones y planificaciones, propios y ajenos, sobre la base de distintos marcos teóricos.
- Elaborar hipótesis, interrogantes e inferencias que den cuenta de los fenómenos indagados, teniendo en cuenta la realidad del aula, la institución y la comunidad en que esta inserta la escuela.

La selección y/o elaboración de tareas va mas allá de la organización temporal de las mismas. Requiere el hacer opciones acerca de que conceptos trabajar, desde que significado y bajo que contexto, siendo consciente de que la elección de una forma implica el descarte momentáneo de otras igualmente importantes.

Determinar las variables didácticas específicas de la situación planteada, como estrategias para tornar más complejo o facilitar el uso de determinados procedimientos conducentes a la solución buscada, y por ende al

concepto que ella encierra, anticipar posibles estrategias y formas de validez, reconocer las dificultades que entrañan los distintos marcos de representación en que la situación puede estar planteada, son todos conocimientos que el futuro docente debe tener en razón de lograr una formación profesional autónoma.

En este sentido, es necesario que en el proceso de preparación los futuros docentes puedan:

- Diseñar planificaciones anuales, de etapa y clase.
- Considerar distintos elementos para la construcción de propuestas didácticas: naturaleza de la propuesta en relación con los objetivos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) de aprendizaje a lograr, ideas previas de los alumnos sobre el contenido a trabajar, dificultades previsibles en el aprendizaje del concepto o procedimiento, elección de las situaciones y formas de presentación de las mismas, selección y producción de materiales, anticipación de estrategias a utilizar por los alumnos y las alumnas, determinación de las variables didácticas en juego y de los espacios para la búsqueda, explicitación y validación de las soluciones logradas por los alumnos, institucionalización del saber matemático trabajado.
- Seleccionar contenidos a enseñar y fijar alcances en su tratamiento.
- Construir materiales y secuencias de trabajo para la enseñanza de un contenido matemático determinado.
- Analizar materiales curriculares (manuales, libros, guías, currículos, etc.) en relación con el contenido a enseñar.
- Analizar y utilizar materiales audiovisuales e informáticos como recursos para la enseñanza.

La ejecución de las actividades seleccionadas para la enseñanza requiere que los futuros docentes puedan:

- Relevar los conocimientos de los alumnos en relación con determinados contenidos escolares.
- Conducir situaciones de enseñanza en el aula.
- Tomar decisiones prácticas en el curso de la enseñanza en el aula.

La ejecución de las actividades seleccionadas para la enseñanza de un contenido matemático en el aula obligará a la resolución de múltiples problemas prácticos y a la toma de decisiones no previstas. El futuro docente podrá juzgar la pertinencia de su actuación a posteriori de dicha ejecución, a través de la lectura y análisis de los registros de observación, lo que lo hará tomar conciencia del valor de una formación sólida en los saberes disciplinares y pedagógicos.

La creación de instrumentos adecuados para evaluar los procesos de enseñanza y de aprendizaje matemáticos constituye un problema aun no resuelto y un desafío a trabajar con los futuros docentes.

Se ha de resaltar el carácter naturalmente cíclico de la evaluación, entendida como proceso de observación, conjetura y constante reformulación de juicios acerca de la comprensión de los alumnos y las alumnas y de la calidad de la enseñanza.

Con respecto a la evaluación, los futuros docentes deberán saber:

- Seleccionar, adecuar y crear instrumentos de evaluación adecuados al contenido o aspecto a evaluar, y al objetivo de hacerlo (diagnóstico formativo o sumativo).
- Evaluar los resultados de la enseñanza e introducir ajustes en las planificaciones en base a la misma.

Propuesta de alcance de los contenidos

- Observación y análisis de situaciones de enseñanza de matemática, desde distintos marcos teóricos.
- Planificación y conducción de estrategias de enseñanza de algunos contenidos de matemática.
- Evaluación de las estrategias de enseñanza empleadas y del proceso de aprendizaje de los alumnos y las alumnas.

En todos los casos, estos alcances deberán relacionarse con los CBC del Nivel Inicial y/o del Primer y Segundo Ciclo de la EGB, según corresponda. Expectativas de logros

Expectativas de logros

Al finalizar su formación, los futuros docentes:

-	Observarán, planificarán y pondrán en práctica situaciones didácticas variadas conociendo y comprendiendo las nociones matemáticas a enseñar, ubicándolas dentro de la disciplina, el currículo, su relación con las otras áreas de enseñanza escolar y las características del proceso de adquisición de esas nociones en los alumnos y alumnas del nivel en que se desarrollara su tarea profesional;
-	Interpretarán los resultados de su enseñanza, los evaluarán y modificarán si fuese necesario para mejorar los mismos.
-	Evaluarán los procesos de aprendizaje de los alumnos incluyendo una reflexión sobre su propia práctica.

BLOQUE 4: LAS ACTITUDES RELACIONADAS CON EL QUEHACER MATEMÁTICO Y SU ENSEÑANZA

Síntesis explicativa

El futuro docente ha de ser consciente de que su experiencia personal, creencias y actitudes hacia la matemática, aunque no las explicita, quedan transparentadas en su actuación en el aula y de ellas depende mucho cuanto los alumnos gusten, se interesen y se sientan capaces de "hacer" en esta disciplina.

En su relación con la matemática y en función de su futura enseñanza se deben fomentar en el docente las siguientes actitudes vinculadas con su desarrollo personal, sociocomunitario, del conocimiento científico-tecnológico y de la expresión y la comunicación.

Propuesta de alcance de los contenidos

Desarrollo personal

- Compromiso ético con su profesión y la necesidad de formación continua que esta le demande.
- Disciplina, esfuerzo y constancia como necesarios en los quehaceres matemático y docente.
- Gusto por la matemática como una actividad intelectual accesible y atrayente que se traduce, cuando esta guiada adecuadamente, en un saber hacer autónomo.
- Espíritu democrático que sustente su tarea docente.

Desarrollo sociocomunitario

- Cooperación y toma de responsabilidades en su tarea diaria.
- Entusiasmo por generar en sus alumnos, actitudes positivas hacia la matemática.
- Compromiso con el aprendizaje de sus alumnos y disposición para ayudar a que la matemática sea para cada alumno una experiencia de elaboración personal.
- Rechazo de estereotipos discriminatorios respecto del aprendizaje de la matemática.

Desarrollo del conocimiento científico-tecnológico

- Valoración de la matemática e interés por enseñarla en forma atractiva y dinámica.
- Curiosidad e imaginación como estímulos para la búsqueda y la producción de conocimientos y recursos vinculados con su tarea de enseñar matemática.
- Apertura crítica a nuevas teorías de enseñanza de la matemática y a los recursos técnicos que actualmente se incorporan a las mismas.
- Amplitud para la discusión de las ventajas y limitaciones del saber matemático y didáctico en la historia y en la actualidad, del rol de los científicos en la sociedad, la toma de decisiones y la ética en la actividad científica.

Desarrollo de la expresión y la comunicación

- Comunicación clara y precisa y aceptación de la crítica acerca de sus producciones, como medios para mejorar el conocimiento científico y didáctico con la rigurosidad que estos demandan.
- Honestidad en la presentación de resultados y en el uso de fuentes de información.

En todos los casos, estos alcances deberán relacionarse con los CBC del Nivel Inicial y/o del Primer y Segundo Ciclo de la EGB, según corresponda.
