
ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA | MATEMÁTICAS VI ÁREA IV

Año	Sexto
Asignatura	Matemáticas VI área IV
Objetivo general	El alumno desarrollará habilidades de razonamiento lógico y comunicación simbólica verbal, escrita y gráfica, a través de la visualización, identificación y análisis de elementos matemáticos contextualizados en las humanidades y las artes, para fomentar el desarrollo de un pensamiento abstracto que promueva la reflexión, la representación, la interpretación, la argumentación, la imaginación y la creatividad.

Unidad 1

Matemáticas en el arte

Objetivos específicos	Desarrollará habilidades de razonamiento lógico, expresión y comunicación simbólica a través de la visualización y reconocimiento de los elementos geométricos presentes en diversas manifestaciones artísticas de la cultura universal, enmarcadas en su contexto histórico, así como de la creación de manifestaciones propias, para promover su creatividad, imaginación y expresión mediante el uso de símbolos.
-----------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Contenidos	Se conserva	Se reduce / Se adapta	Se omite	Justificar respuesta
CONCEPTUALES				
<p>1.1 Razón, proporción y escala:</p> <p>a) Semejanza</p> <p>b) Homotecia</p> <p>c) Proporción áurea</p> <p>d) Escala de reducción y ampliación</p>	X			<p>Contenidos básicos, aunque algunos de estos conceptos como semejanza se estudiaron en la asignatura Matemáticas V, lo que se refiere a homotecia y escala no están incorporados en ninguna otra asignatura. Sin embargo, los objetivos esenciales de este curso son desarrollar las habilidades de razonamiento lógico y no se observa en el temario alguna introducción de la lógica proposicional como los silogismos aristotélicos, esenciales para estudiantes que irán a Filosofía y carreras relacionadas y tampoco lo tienen los cursos anteriores.</p>
<p>1.2 Frisos y grupos de simetría:</p> <p>Transformaciones: simetría, reflexión, traslación y rotación</p> <p>Tesela, friso y mosaico</p>	X	X		<p>-Aunque los contenidos son básicos y no están incorporados en ninguna otra asignatura, se propone una reducción que consiste en el estudio sobre los grupos de simetría y se seleccionen algunos para ejemplificar las transformaciones: simetría, reflexión, traslación y rotación, con lo que se cumpliría en lo mencionado en el objetivo específico.</p> <p>-Es fundamental para el curso, en los contenidos procedimentales se ubica este tema como "Se conserva", por lo que en algún punto se deben de ver ejemplos de que composición de simetrías (juntas: reflexiones y rotación) es una simetría.</p>

1.3 Fractales:

a) Noción de estructura fractal

X

Aunque el contenido es básico y no está incorporado en ninguna otra asignatura, se propone una reducción considerando revisar ejemplos de fractales específicos como: Conjunto de Cantor, Triángulos Sierpinski, Curva de Koch y árbol pitagórico mencionando únicamente cuál es la dimensión fractal. Explicar brevemente qué es un fractal y de acuerdo con los ejemplos específicos que se mencionan. Integrar con el contenido 2.4.

1.4 Pensamiento espacial:

Integración de un conjunto de vistas bidimensionales para representar un objeto tridimensional.

Representación bidimensional de las diferentes vistas: frontal, lateral y superior, de un objeto tridimensional.

X

X

-Aunque el contenido es básico y no está incorporado en ninguna otra asignatura, se propone una reducción considerando revisar únicamente integración de un conjunto de vistas bidimensionales para representar un cubo y la representación bidimensional de las diferentes vistas: frontal, lateral y superior de un cubo.

-Es fundamental para el curso, pues dará las ideas geométricas de cómo observar un objeto desde dimensiones menores a la dimensión donde vive éste y podrán intuir e imaginarse dimensiones mayores a la tridimensional.

PROCEDIMENTALES

1.5 Resolución de problemas que involucren la escala y la razón de proporcionalidad entre figuras y cuerpos geométricos semejantes

X

Es fundamental, dado que en ningún otro contenido se estudian los conceptos de escala y homotecia. Sugerimos que se motiven estos términos como ver las figuras a través del zoom de una cámara y preguntarles qué ven, en particular, hacer notar que se guardan proporciones.

<p>1.6 Trazo de figuras y cuerpos geométricos dada una razón de homotecia. Identificación y justificación de la semejanza entre la figura original y la resultante</p>	X	X	<p>-Se propone reducir y ver únicamente los trazos de las figuras y cuerpos geométricos con el uso de GeoGebra y no con regla y compás.</p> <p>-Es contenido esencial, aunque se puede abordar con ejemplos, utilizando de nuevo el zoom de una cámara. Es decir, esta parte es complementaria del contenido 1.5</p>
<p>1.7 Identificación de la proporción áurea en la naturaleza y el arte</p>		X	<p>Se propone presentar un número reducido de ejemplos en donde se identifique la proporción áurea. Y decir qué es la proporción áurea y de dónde sale, es decir, porqué es tan importante. Además de que es un tema que se ve en Matemáticas V.</p>
<p>1.8 Investigación de las características de los siete frisos y los 17 grupos de simetría.</p>		X	<p>Se propone estudiar los siete frisos y reducir el estudio de los 17 grupos de simetría a 8 grupos que se pueden considerar como básicos al mostrar las diferentes transformaciones en la generación de una tesela.</p>
<p>1.9 Identificación de los frisos y grupos de simetría en manifestaciones artísticas de diversas culturas y épocas (frisos de Mitla, mosaicos de la Alhambra, diseños de Escher, entre otros)</p>	X	X	<p>-Puede ser revisado por el alumno en el contexto del aprendizaje autónomo.</p> <p>-El profesorado podría hacer en una sola exposición, con distintos diseños históricos y que los alumnos determinen cuáles son las simetrías que encuentran.</p>

1.10 Diseño de un friso y un mosaico a través de una composición de transformaciones	X	Es la integración de los conceptos estudiados y el alumno deberá entender que es un friso, de lo contrario, no sabrá diseñarlo.
1.11 Identificación visual de fractales en la naturaleza	X	-Puede ser revisado por el alumno en el contexto del aprendizaje autónomo.
1.12 Diseño geométrico de un fractal (triángulo de Sierpinski, curva de Koch o árbol pitagórico)	X	-El profesorado en una sola sesión puede dar la explicación de lo que es un fractal y cómo reconocerlo en la naturaleza.
1.13 Representaciones planas de las formas y relaciones tridimensionales de un arreglo de cubos	X	Se propone ver únicamente la construcción geométrica de los fractales mencionados en el contenido 1.3. Además, se puede integrar al contenido 2.10.
1.14 Representación de un arreglo de cubos a partir de sus vistas: frontal, laterales y superior	X	Es la integración de los conceptos estudiados. Se les debe explicar a los alumnos cómo se hace un mapa de la tierra y así entenderán este contenido.
1.14 Representación de un arreglo de cubos a partir de sus vistas: frontal, laterales y superior	X	-Es la integración de los conceptos estudiados.
1.15 Lectura de textos históricos o literarios relacionados con la proporción áurea, la geometría fractal, los diseños de M. C. Escher, o el arte en la Alhambra	X	-Se puede abordar el contenido a través de ejemplos en la naturaleza y adaptarlo al contenido 1.13.
1.15 Lectura de textos históricos o literarios relacionados con la proporción áurea, la geometría fractal, los diseños de M. C. Escher, o el arte en la Alhambra		Puede ser revisado por el alumno en el contexto del aprendizaje autónomo.

ACTITUDINALES

1.16 Valoración de la geometría para desarrollar procesos de abstracción, visualización y generalización

X

Este concepto es básico y se puede abordar haciendo uso del software especializado. Se puede utilizar Geogebra, por ejemplo y reconocer si una figura es homotecia de otra y si no, tratar de que digan porqué. Es decir, motivar a los alumnos a conjeturar y de ser posible, con ayuda del profesorado, probar sus conjeturas o desmentirlas. Este tipo de contenidos no implica el empleo de tiempos adicionales a los que se contemplan para los contenidos conceptuales y procedimentales, son parte inherente de la labor docente, así como de la labor de los estudiantes.

1.17 Reconocimiento de la importancia de la visualización espacial para representar el entorno

X

Este contenido actitudinal se puede abordar a través de las evidencias de las actividades de aprendizaje. Y recordar en ejemplos, las nociones concretas para hacerlo. Este tipo de contenidos no implica el empleo de tiempos adicionales a los que se contemplan para los contenidos conceptuales y procedimentales, son parte inherente de la labor docente, así como de la labor de los estudiantes.

1.18 Apreciación del vínculo histórico entre las matemáticas y las manifestaciones artísticas universales

X

Este contenido actitudinal se puede abordar a través de las evidencias de las actividades de aprendizaje. Este tipo de contenidos no implica el empleo de tiempos adicionales a los que se contemplan para los contenidos conceptuales y procedimentales, son parte inherente de la labor docente, así como de la labor de los estudiantes.

Unidad 2

Ideas numéricas

Objetivos específicos Desarrollará habilidades de abstracción y comunicación oral, escrita y gráfica al contrastar el surgimiento de las ideas numéricas en algunas culturas de la antigüedad, para explicar el contexto histórico y los problemas matemáticos que dieron origen a algunas representaciones simbólicas vigentes en la actualidad.

Desarrollará habilidades de razonamiento lógico y comunicación simbólica al trabajar con patrones numéricos y geométricos para acercarse a las ideas intuitivas y numéricas de las matemáticas.

Contenidos	Se conserva	Se reduce / Se adapta	Se omite	Justificar respuesta
CONCEPTUALES				
2.1 La noción de número en diversas culturas		X	X	-Puede ser revisado por el alumno en el contexto del aprendizaje autónomo. -Importante que el profesorado haga una revisión histórica de la noción de número, pues es una de las primeras y más importantes abstracciones que surgieron y se contextualice su uso en las diversas culturas.
2.2 Números relevantes: $0, 1, \sqrt{2}, \phi, \pi, e, i$	X			Contenido básico. Por la relevancia en el momento histórico en que surgieron y en la actualidad. Se recomienda ver que, por ejemplo, si dibujamos un círculo de diámetro 1 en alguna unidad y con un listón obtenemos el perímetro de ese círculo, tendremos exactamente π en la unidad que escogimos. Así como en un cuadrado de lados 1 y tomamos una de sus diagonales, obtenemos $\sqrt{2}$. También el número e de la sucesión $(1+(1/n))^n$. Y la relación entre el 0 y el conjunto vacío.

2.3 Noción intuitiva de infinito	X	X	<p>-Se puede integrar a otros contenidos: en el estudio de paradojas del infinito.</p> <p>-Es un contenido básico y se puede ver en una sola sesión, resaltando lo especial que es manejar el infinito, como el ejemplo del hotel de los números naturales, que no se podría hacer en un hotel con un número finito de cuartos.</p>
2.4 Patrones numéricos y geométricos	X		<p>Contenido básico, dado que en ningún otro contenido se estudia la identificación de patrones numéricos y geométricos. Se propone revisar algunos números figurados y la sucesión de Fibonacci. Y ver ejemplos concretos de porqué son importantes.</p>
PROCEDIMENTALES			
2.5 Contraste de la noción de número entre las culturas de la antigüedad y sus representaciones simbólicas		X	<p>Puede ser revisado por el alumno en el contexto del aprendizaje autónomo.</p>
2.6 Estudio de los problemas que dieron origen a los números $0, 1, \sqrt{2}, \phi, \pi, e, i$; y su relevancia en el momento histórico en que surgieron y en la actualidad	X		<p>Es la integración de los conceptos estudiados.</p>
<p>2.7 Construcción de algunos números algebraicos con regla y compás:</p> <p>Operaciones aritméticas (suma, resta, multiplicación, división y raíz cuadrada)</p> <p>Números irracionales</p>		X	<p>La construcción de números irracionales con regla y compás está ubicada en la asignatura Matemáticas IV. Por lo que se refiere a la construcción de operaciones aritméticas con regla y compás no es un contenido fundamental. Aunque también podría abordarse en una sola sesión a través de un ejemplo de cómo generar la raíz cuadrada o la división.</p>

2.8 Exploración de las ideas intuitiva y numérica del infinito			X	Se puede integrar a otros contenidos: en el estudio de paradojas del infinito.
2.9 Exploración de las propiedades y de la regla para generar algunos números naturales especiales (primo, compuesto, perfectos, feliz, infeliz, odioso, ondulado, vampiro, oblongo, primos gemelos, amigos; primos de Fermat, primos de Mersenne u otros)			X	Se propone explorar las propiedades y la regla para generar los siguientes números naturales especiales: primo, compuesto, perfectos, feliz, infeliz, odioso, ondulado, vampiro, oblongo, primos gemelos, amigos. Sin dejar de reconocer el interés de esos números, su tratamiento no es de suma relevancia. Pueden mencionarse sin entrar a detalle.
2.10 Identificación del patrón, la regularidad o la simetría que genera una secuencia de números o figuras, como en los números figurados, la sucesión de Fibonacci u otras similares	X		X	-Se propone identificar los patrones de los números figurados: triangular, cuadrado y pentagonal; así como la Sucesión de Fibonacci. -El contenido es básico por la importancia que reviste la identificación de patrones en diferentes ámbitos.
ACTITUDINALES				
2.11 Apreciación de las aportaciones de la matemática al saber humano	X			El contenido es básico y se puede abordar a través de la integración de los conceptos estudiados. Por ejemplo, ver que las abstracciones también nos dan maneras de estudiar la naturaleza (como los números, los conos para estudiar volcanes, etc.). Y no implica el empleo de tiempos adicionales.
2.12 Valoración del desarrollo científico y filosófico de las civilizaciones antiguas	X		X	-Puede ser revisado por el alumno en el contexto del aprendizaje autónomo. -Este tipo de contenidos no implica el empleo de tiempos adicionales a los que se contemplan para los contenidos conceptuales y procedimentales,

		son parte inherente de la labor docente, así como de la labor de los estudiantes.
2.13 Reconocimiento de la importancia que tiene, para el desarrollo del conocimiento, la identificación de patrones	X	Este tipo de contenidos no implica el empleo de tiempos adicionales a los que se contemplan para los contenidos conceptuales y procedimentales, son parte inherente de la labor docente, así como de la labor de los estudiantes.

Unidad 3

Paradojas y acertijos

Objetivos específicos	<p>Desarrollará habilidades de análisis, razonamiento lógico, abstracción y argumentación, al explorar paradojas geométricas, lógicas y del infinito para identificar y explicar las contradicciones.</p> <p>Desarrollará habilidades de deducción, pensamiento lógico y estratégico a través de actividades lúdicas para resolver problemas.</p>
-----------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Contenidos	Se conserva	Se reduce / Se adapta	Se omite	Justificar respuesta
CONCEPTUALES				
3.1 Paradoja: Concepto Paradojas geométricas, de lógica y del infinito		X	X	<p>-Aunque es un contenido básico, se propone reducir el número de paradojas identificadas.</p> <p>Geométricas: triángulo de Curry y triángulo de Penrose.</p> <p>De lógica: el mentiroso y el barbero.</p> <p>Del infinito: Aquiles y la tortuga, el hotel de Hilbert.</p> <p>-Se puede omitir este concepto, ya que en el programa de estudios de la asignatura no se contempla una introducción, aunque sea muy</p>

					pequeña de lógica proposicional y/o de silogismos aristotélicos, sin esto, no les quedará claro a los alumnos la noción de paradoja, al menos no para poder manejarlas independientemente. Ver comentario en la columna de <i>Justificar respuesta</i> del concepto 1.1.	
3.2 Noción de falacia a) Aritméticas y geométricas			X	X	-Es un concepto básico. Los contenidos no se abordan en ningún otro programa. -Este concepto es esencial, pero sin haber visto una introducción a la lógica proposicional los alumnos no llegarán a ver cómo identificar falacias o cómo no producirlas. Por lo que se sugiere adaptar el contenido para abordar antes una breve introducción de lógica proposicional.	
3.3 Estrategias ganadoras en juegos matemáticos				X	X	-Contenido básico. No se aborda en ninguna otra asignatura y por la importancia de identificar y valorar el aspecto lúdico de las matemáticas en el desarrollo de un pensamiento estratégico es importante cubrirlo, aunque sea de manera superficial. -No es claro que, dadas las condiciones para trabajar durante la pandemia, se puedan conseguir herramientas para poder entenderlas, quizá un ejemplo muy sencillo. Tampoco es claro este punto en el programa, ya que el concepto de “estrategia ganadora” es ambiguo, por lo que es prescindible.

PROCEDIMENTALES		
<p>3.4 Identificación de lo paradójico en un contexto: Geométrico (triángulo de Curry, triángulo de Penrose, entre otros) Lógico (el mentiroso, el barbero, el huevo y la gallina, entre otros) Del infinito (Aquiles y la tortuga, el hotel de Hilbert, la curva de Koch, el triángulo de Sierpinski, entre otros)</p>	X	Se propone analizar e identificar únicamente las paradojas citadas en el rubro 3.1.
<p>3.5 Análisis de la argumentación de afirmaciones matemáticas inválidas como: todos los triángulos son isósceles, entre otras, para identificar el error implícito en el argumento</p>	X	Contenido básico dado la importancia en identificar demostraciones inválidas y acertijos, como estímulo para la reflexión. Se propone se dé una introducción muy sencilla de lo que es proposición y los conectivos lógicos.
<p>3.6 Identificación de estrategias ganadoras mediante la aplicación de técnicas de resolución de problemas en juegos, acertijos y rompecabezas</p>	X	Se propone identificar estrategias en juegos específicos como: palitos Nim y Torres de Hanoi. Aunque se podría omitir este tema y abordar lo de lógica proposicional, podría ser de mayor utilidad a los alumnos.
<p>3.7 Propuesta de variantes a juegos como: gato, palitos Nim, torres de Hanoi, tangram, ajedrez y go, entre otros, para analizar los cambios en las estrategias ganadoras</p>	X	Puede ser revisado por el alumno en el contexto del aprendizaje autónomo. Además, no es el objetivo de este curso el diseño de juegos. La teoría de estrategia ganadora escapa de los alcances de la asignatura.
ACTITUDINALES		
<p>3.8 Valoración de la importancia del análisis de paradojas en el desarrollo científico</p>	X	X -Es un concepto que es la integración de los conceptos estudiados.

			-Si se les dan ejemplos a los alumnos de proposiciones y conectivos, podrían analizar problemas reales sencillos y no irse directo con las paradojas, por lo que puede omitirse.
3.9 Valoración de las paradojas, demostraciones inválidas y acertijos, como estímulo para la reflexión, el desarrollo de las capacidades analíticas, la comprensión de ideas abstractas, y el desarrollo de destrezas intelectuales	X	X	-Es un concepto que es la integración de los conceptos estudiados. -Si se les dan ejemplos a los alumnos de proposiciones y conectivos, podrían analizar problemas reales sencillos y no irse directo con las paradojas, por lo que puede omitirse.
3.10 Reconocimiento de la importancia de justificar y comunicar resultados	X		Es la integración de los conceptos estudiados. Este tipo de contenidos no implica el empleo de tiempos adicionales a los que se contemplan para los contenidos conceptuales y procedimentales, son parte inherente de la labor docente, así como de la labor de los estudiantes.
3.11 Apreciación del trabajo colaborativo que enriquece el análisis al compartir diferentes formas de resolver un problema	X		Se propone que las actividades de aprendizaje consideren un trabajo en forma colaborativa. Este tipo de contenidos no implica el empleo de tiempos adicionales a los que se contemplan para los contenidos conceptuales y procedimentales, son parte inherente de la labor docente, así como de la labor de los estudiantes.
3.12 Valoración del aspecto lúdico de las matemáticas en el desarrollo de un pensamiento estratégico	X		Es la integración de los conceptos estudiados. Este tipo de contenidos no implica el empleo de tiempos adicionales a los que se contemplan para los contenidos conceptuales y procedimentales, son parte inherente de la labor docente, así como de la labor de los estudiantes.

Comentarios finales

Frente al calendario reducido para este ciclo escolar debido a la contingencia que se vive, en la propuesta arriba planteada para la revisión e identificación de los contenidos esenciales del programa de estudios de la asignatura Matemáticas VI Área IV se identifican en cada rubro de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales de las diferentes unidades, qué se considera como básico dado que no están incorporados en los programas de ninguna otra asignatura, por lo que se refiere a los rubros en los que se propone una reducción se aprecia que no limita el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes y por último, en los rubros que se sugiere se omitan, se justifica que el aprendizaje lo puede llevar a cabo el estudiante en forma autónoma y no es esencial al perfil de egreso de los estudiantes.

Los contenidos procedimentales contemplan el conocimiento de cómo ejecutar acciones interiorizadas. Estos contenidos abarcan habilidades intelectuales, destrezas, estrategias y procesos que impliquen una secuencia de acciones.

Los contenidos actitudinales de las tres unidades no implican un tiempo o un momento adicional de trabajo, sería deseable que todos los contenidos se trabajen a lo largo de las cuatro unidades que conforman el programa, tanto en las actividades individuales y grupales. Así como en el trabajo que el docente lleva a cabo con sus alumnos. Estos contenidos están de manera implícita en el momento que los alumnos expresan sus ideas y las discuten a través de una participación que respete la opinión de sus compañeros.

La forma en que deben de abordarse los contenidos no es la que marca el programa. Los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales están presentes en el desarrollo y ejemplificación de cada concepto. La forma de abordarlos de ninguna manera es secuencial. La actitud debe ser permanente y no al final de cada procedimiento.

Los profesores que participaron en la elaboración de la presente propuesta desean destacar que:

- I) Sólo constituye una sugerencia de temas a abordar bajo el contexto actual de pandemia por COVID-19.
 - II) Siempre fue el propósito de los autores conservar los contenidos más representativos y relevantes de la asignatura de Matemáticas VI, área IV, buscando en todo momento que, en los temas que se propone conservar, exista una articulación natural y una continuidad conceptual, que de ninguna manera afecte al aprendizaje de los estudiantes.
 - III) Los profesores que tienen a su cargo impartir la asignatura de Matemáticas VI, área IV, conforme a los programas vigentes en la ENP, deberán considerarse en todo momento, libres de optar por la presente propuesta o continuar trabajando conforme al programa original.
-