

**FORMATO MODALIDAD PRESENCIAL**

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b> <b>ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA</b> Plan de estudios 1996 					
<b>Programa</b> <b>Matemáticas VI Área IV</b>					
<b>Clave</b> 1620	<b>Semestre / Año</b> 6º	<b>Créditos</b> 20	<b>Área</b>	IV Humanidades y Artes	
			<b>Campo de conocimiento</b>	Matemáticas	
			<b>Etapa</b>	Propedéutica	
<b>Modalidad</b>	<b>Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )</b>			<b>Tipo</b>	T (X) P ( ) T/P ( )
<b>Carácter</b>	Obligatorio (X) Optativo ( ) Obligatorio de elección ( ) Optativo de elección ( )			Horas	
			<b>Semana</b>		<b>Semestre / Año</b>
			Teóricas 5		Teóricas 150
			Prácticas 0		Prácticas 0
			Total 5		Total 150

<b>Seriación</b>	
Ninguna ( )	
Obligatoria ( )	
<b>Asignatura antecedente</b>	
<b>Asignatura subsecuente</b>	
Indicativa (X)	
<b>Asignatura antecedente</b>	Matemáticas V
<b>Asignatura subsecuente</b>	

Aprobado por el H. Consejo Técnico el 13 de abril de 2018

**Presentación**

**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.

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

**Índice temático**

	Tema	Horas Semestre / Año	
		Teóricas	Prácticas
1	Matemáticas en el arte	75	0
2	Ideas numéricas	45	0
3	Paradojas y acertijos	30	0
<b>Total</b>		150	0
<b>Suma total de horas</b>		150	

**Contenido Temático**

Tema	Subtemas
1	Matemáticas en el arte 1.1 Razón, proporción y escala: a) Semejanza b) Homotecia c) Proporción áurea d) Escala de reducción y ampliación

	<p>1.2 Frisos y grupos de simetría:</p> <p>a) Transformaciones: simetría, reflexión, traslación y rotación</p> <p>b) Tesela, friso y mosaico</p> <p>1.3 Fractales:</p> <p>a) Noción de estructura fractal</p> <p>1.4 Pensamiento espacial:</p> <p>a) Integración de un conjunto de vistas bidimensionales para representar un objeto tridimensional</p> <p>b) Representación bidimensional de las diferentes vistas: frontal, lateral y superior, de un objeto tridimensional</p>		
2	<p>Ideas numéricas</p> <p>2.1 La noción de número en diversas culturas</p> <p>2.2 Números relevantes: <math>0, 1, \sqrt{2}, \Phi, \pi, e, i</math></p> <p>2.3 Noción intuitiva de infinito</p> <p>2.4 Patrones numéricos y geométricos</p>		
3	<p>Paradojas y acertijos</p> <p>3.1 Paradoja:</p> <p>a) Concepto</p> <p>b) Paradojas geométricas, de lógica y del infinito</p> <p>3.2 Noción de falacia</p> <p>a) Aritméticas y geométricas</p> <p>3.3 Estrategias ganadoras en juegos matemáticos</p>		
<b>Estrategias didácticas</b>		<b>Evaluación del aprendizaje</b>	
Exposición	(X)	Exámenes parciales	(X)
Trabajo en equipo	(X)	Examen final	(X)
Lecturas	(X)	Trabajos y tareas	(X)
Trabajo de investigación	(X)	Presentación de tema	(X)
Prácticas (taller o laboratorio)	( )	Participación en clase	(X)
Prácticas de campo	( )	Asistencia	(X)
Aprendizaje por proyectos	(X)	Rúbricas	(X)
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Portafolios	(X)
Casos de enseñanza	(X)	Listas de cotejo	(X)
Otras (Análisis de discursos y dilemas, Aprendizaje colaborativo, Aprendizaje servicio, Aprendizaje y construcción de saberes con TIC, Lectura y escritura de textos en lengua nativa y extranjera, Método de casos)		Otras (Autoevaluación, Coevaluación, Heteroevaluación, Evaluación diagnóstica, formativa y sumativa, Realimentación)	

<b>Perfil profesiográfico</b>	
Título o grado	<p>Estar titulado y contar con un promedio mínimo de 8 (ocho) en alguna de las siguientes licenciaturas o posgrados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciatura: Actuaría; Ciencias de la Computación; Física; Ingeniería Civil; Ingeniería Mecánica; Ingeniería en Computación; Ingeniería Mecánica; Ingeniería Mecánica; Ingeniería; Ingeniería Química; Matemáticas; Matemáticas Aplicadas; Matemáticas Aplicadas y Computación</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especialidad: Especialización en Matemáticas para el bachillerato, Especialización en Tecnología Digital para la Enseñanza de Matemáticas.</li> <li>• Posgrado en: Astronomía, Ciencia e Ingeniería de la Computación, Física, Matemáticas, Docencia para la Enseñanza Media Superior en Matemáticas (MADEMS) y Docencia para la Enseñanza Media Superior en Física (MADEMS).</li> </ul> <p>Para los egresados de otras licenciaturas, haber cursado en el nivel superior al menos cinco de las siguientes asignaturas: Álgebra, Geometría, Geometría Analítica, Cálculo Diferencial e Integral, Álgebra Lineal, Cálculo Vectorial, Ecuaciones Diferenciales, Estadística y/o Probabilidad.</p>
Experiencia docente (deseable)	<p>Contar con una experiencia mínima deseable de dos años en docencia, o estar cursando una maestría vinculada con educación. Asimismo, demostrar las siguientes habilidades y actitudes, necesarias para desarrollar una carrera docente en el bachillerato: Dominar los conocimientos de la disciplina. Planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje, seleccionando y preparando los contenidos disciplinares y las estrategias didácticas para abordarlos, así como los instrumentos de evaluación. Conocer las características psicopedagógicas de los estudiantes con los cuales trabajará. Manejar grupos numerosos, solucionar conflictos y establecer una comunicación clara con los estudiantes. Integrar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en su práctica docente. Realizar la búsqueda y selección de textos de divulgación en matemáticas, en español y en otro idioma, adecuados para promover el aprendizaje y desarrollo del pensamiento de los alumnos. Desarrollar un trabajo monográfico en torno a un tema del programa.</p>
Otra característica	<p>Cumplir con los requisitos de ingreso y permanencia que marca el Estatuto del Personal Académico (EPA) de la UNAM, con las cláusulas del Sistema de Desarrollo del Personal Académico (SIDEPA) y los requerimientos que emanen de las disposiciones del Consejo Técnico de la ENP.</p>
<p><b>Bibliografía básica:</b></p> <p>Albertí, M. (2014). <i>El mosaico sin fin. Teselaciones y dibujos sobre el plano</i>. España: National Geographic.</p> <p>Balmori, S. (1997). <i>Áurea medida</i>. México: UNAM.</p> <p>Corbalán, F. (2010). <i>La proporción áurea. El lenguaje matemático de la belleza</i>. España: National Geographic.</p> <p>Doczi, G. (2005). <i>El poder de los límites: Proporciones armónicas en la naturaleza, el arte y la arquitectura</i>. Argentina: Troquel.</p> <p>Estrada, W. (2004). <i>Geometría fractal: conceptos y procedimientos para la construcción de fractales</i>. Colombia: Magisterio.</p> <p>Hidalgo, S. (2007). <i>Temas de matemáticas para el bachillerato. Mosaicos</i>. México: UNAM, Instituto de Matemáticas.</p>	

### **Bibliografía complementaria:**

- Anaya, S. (1990). Carrusel matemático. México: Limusa.
- Beckmann, P. (2006). Historia de  $\pi$ . México: Qued, CNCA
- Capó, M. (2017). Matemáticas del 1 al 100. México: Paidós.
- Castelnuovo, E. (2001). De viaje con la matemática. Imaginación y razonamiento matemático. México: Trillas.
- D'Amore, B. y Fandiño, M. (2014). El número cero. Aspectos históricos, epistemológicos, filosóficos, conceptuales y didácticos del número más misterioso. México: NEISA
- Falconi, M. y Hoyos, V. (2005). Instrumentos y matemáticas. Historia, fundamentos y perspectivas educativas. México: UNAM, Facultad de Ciencias.
- Farlow, S. (2014). Paradoxes in mathematics. Nueva York: Dover.
- Flores, G. (1987). Nuevos juegos mentales. México: Grupo editorial Sayrols.
- Garciadiego, A. y Carpio, E. (2011). Uno, dos, tres..., infinito..., y más allá. Madrid: Nivola.
- Garciadiego, A. (2014). Infinito, paradojas y principios. España: Plaza y Valdés.
- Gardner, M. (1989). Juegos matemáticos. México: Selector.
- Gracián, E. (2010). Un descubrimiento sin fin. El infinito matemático. España: National Geographic.
- Hernández, J. y Donaire, J. (2007). Desafíos de geometría 1. España: Nivola.
- Ivear, C. (2003). Introducción a la historia del arte. México: Limusa.
- Kasner, E. y Newman, J. (1982). Matemáticas e imaginación. México: C.E.C.S.A.
- Kline, M. (2006). Matemáticas y el mundo físico. México: Siglo veintiuno editores.
- (2009). Matemáticas y el mundo occidental. México: Fondo de Cultura Económica.
- Meavilla, V. (2010). La sinfonía de Pitágoras. España: Almuzara.
- (2011). El lobo, la cabra y la col. España: Almuzara.
- (2012). Eso no estaba en mi libro de matemáticas. España: Almuzara.
- (2015). Siete ancianos van a Roma y otros problemas clásicos de las matemáticas. España: Almuzara.
- (2016). El arte de las matemáticas: Los principios matemáticos a través de la pintura. España: Guadalmazán.
- Navarro, J. (2010). Los secretos del número  $\pi$ . ¿Por qué es imposible la cuadratura del círculo? España: National Geographic.
- Paenza, A. (2012). ¿Y eso también es matemáticas? México: Debate.
- Pickover, C. (2009). Las matemáticas de Oz. Gimnasia mental más allá del límite. España: Almuzara.
- (2016). El libro de las matemáticas. España: Librero.
- Reyes, J. (2014). La geometría y nuestro entorno: y el mundo jamás volvió a ser plano. México: Trillas.
- Rittaud, B. (2006). Qué irracional: El fabuloso destino de  $\sqrt{2}$ . México: Qued, CNCA
- Ruiz, C. y De Régules, S. (2002). El piropo matemático: De los números a las estrellas. México: Lectorum.
- Sáenz, E. (2016). Inteligencia matemática. Descubre al matemático que llevas dentro. España: Plataforma editorial.
- Sarcone, G. y Waeber, M. (2013). Impossible folding puzzles and other mathematical paradoxes. Nueva York: Dover.
- Stewart, I. (2001). El laberinto mágico. España: Crítica.
- (2016). Números increíbles. México: Paidós.
- Velasco, G., y Antoniano, E. (2015). Curiosidades matemáticas. Sorpresas, paradojas,

enigmas y maravillas del mundo de la matemática. México: Limusa.

Wapner, L. (2011). El chicharo y el sol. Una paradoja matemática. México: Universidad Veracruzana.

#### Referencias Electrónicas

BBC Mundo: Las matemáticas escondidas en las grandes obras de arte. [Recuperado de http://www.bbc.com/mundo/especial/vert\\_cul/2016/03/160317\\_vert\\_matematica\\_en\\_obras\\_de\\_arte\\_yv](http://www.bbc.com/mundo/especial/vert_cul/2016/03/160317_vert_matematica_en_obras_de_arte_yv)

Cambios en las nociones de número, unidad, cantidad y magnitud. Recuperado de <https://www.uv.es/gomez/19Cambios.pdf>

Educational designer, A designer speak: Peter Boon. [Recuperado de http://www.educationaldesigner.org/ed/volume1/issue2/article7/](http://www.educationaldesigner.org/ed/volume1/issue2/article7/)

Encyclopaedia Britannica. Brain games: 8 philosophical puzzles and paradoxes. Recuperado de <https://www.britannica.com/list/8-philosophical-puzzles-and-paradoxes>

Grattan-Guinness, I. The mathematics of the past: distinguishing its history from our heritage en Historia Mathematica. Vol. 31. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0315086003000326>

M.C. Escher. The oficial website. Recuperado de <http://www.mcescher.com/>

Ruiz Sánchez Serra, J.M. (2001). Contar hasta el infinito. Tesis. UNAM, Facultad de Ciencias. [Recuperado de http://ru.ameyalli.dgdc.unam.mx/bitstream/handle/123456789/471/tesis63-contar.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://ru.ameyalli.dgdc.unam.mx/bitstream/handle/123456789/471/tesis63-contar.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Sáenz de Cabezón, E. Derivando. Recuperado de [https://www.youtube.com/channel/UCh-Z8ya93m7\\_RD02WsCSZYA](https://www.youtube.com/channel/UCh-Z8ya93m7_RD02WsCSZYA)

Science alert. 7 times Mathematics became art and blew our minds. Recuperado de <https://www.sciencealert.com/7-times-mathematics-became-art-and-blew-our-minds>

Scientific American Blog Network. Making, mathematical art. Recuperado de <https://blogs.scientificamerican.com/guest-blog/making-mathematical-art/>

TED. Ideas worth spreading. Recuperado de <https://www.ted.com/>

Tessellations. Recuperado de <http://tessellations.org/index.shtml>

The Guardian. Why the history of maths is also the history of art? Recuperado de <https://www.theguardian.com/science/alexs-adventures-in-numberland/2015/dec/02/why-the-history-of-maths-is-also-the-history-of-art>

Virtual Math Museum. Recuperado de <http://virtualmathmuseum.org/mathart/MathematicalArt.html>

Weeks, J. Software de Topología y Geometría. Recuperado de <http://www.geometrygames.org/>

#### Software sugerido

GeoGebra (geogebra.org)

MathType

Recursos y herramientas Geogebra (tube.geogebra.org)