



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**Consejo Académico del Bachillerato**



REPOSITORIO DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES  
DEL CONSEJO ACADÉMICO DEL BACHILLERATO (RU-CAB)

**Propuesta de formato para estrategia o secuencia didáctica de un recurso digital**

<b>Datos de identificación</b>		
<b>Persona (s) Autora (s)</b>	<b>Colegio o área</b>	<b>Plantel</b>
Dr. José Manuel Becerra Espinosa	Humanidades y Artes	Escuela Nacional Preparatoria Plantel 8 "Miguel E. Schulz"
<b>Asignatura o asignaturas para las que se propone el recurso</b>	<b>Aprendizaje o contenido abordados en el recurso</b>	<b>Grado/Semestre</b>
Matemáticas VI. Área IV	<p>Esta unidad trata sobre las paradojas y acertijos. La paradoja se puede ver como un estímulo provocador para la imaginación y para la praxis argumentativa o persuasiva, un recurso retórico que ha movilizad a lo largo de la historia las energías del pensamiento riguroso con el fin de suscitar la creatividad. Por su parte, los acertijos tienen muchísimos beneficios porque activan numerosas zonas del cerebro, por ejemplo, la del razonamiento lógico y deductivo y el de la memoria. Por esta razón, se exponen los contenidos para que los estudiantes pongan en acción su razonamiento lógico, sus capacidades de abstracción y argumentación para analizar y explicar algunas paradojas geométricas, lógicas y del infinito.</p> <p>Además, se exponen problemas matemáticos y desde la perspectiva recreativa para promover sus habilidades de pensamiento estratégico para su resolución. Todo los contenidos se ajustan íntegramente con lo establecido en la asignatura de Matemáticas VI área IV del plan de estudios de la Escuela Nacional Preparatoria de la UNAM.</p>	6º de la Escuela Nacional Preparatoria
<b>Título del recurso educativo digital interactivo</b>	<b>Objetivos/Propósitos del recurso digital interactivo (¿Qué quiero que el alumno aprenda con el recurso?)</b>	
Paradojas y acertijos	<p>Que los y las estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollen habilidades de análisis, razonamiento lógico, abstracción y argumentación, al explorar paradojas geométricas, lógicas y del infinito para identificar y explicar las contradicciones.</li> </ul>	



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**Consejo Académico del Bachillerato**



REPOSITORIO DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES  
 DEL CONSEJO ACADÉMICO DEL BACHILLERATO (RU-CAB)

**Propuesta de formato para estrategia o secuencia didáctica de un recurso digital**

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollen habilidades de deducción, pensamiento lógico y estratégico a través de actividades lúdicas para resolver problemas.</li> </ul>	
<b>Tipo de recurso didáctico digital (ejemplo: video, presentación, etcétera)</b>	Libro Electrónico.	<b>Elementos que integran el recurso educativo digital interactivo (ejemplo: imágenes, cuestionario, tutorial, etc.)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo formal de temas.</li> <li>Imágenes.</li> <li>Ejercicios didácticos.</li> <li>Juegos</li> </ul>
<b>Tiempo requerido para implementar el recurso</b>		30 horas	

<b>Tipo de recurso educativo didáctico digital (ejemplo: video, presentación, etcétera):</b>	<b>Medias que componen el recurso educativo digital interactivo (Una Media corresponde a un objeto digital; ejemplo: imagen, cuestionario, video, entre otros):</b>	<b>Tiempo requerido para implementar el recurso educativo digital interactivo:</b>
Libro electrónico	Texto (desarrollo formal de temas; ejercicios didácticos; problemas de modelación matemática)  Imágenes (Figuras, gráficas, esquemas)  Tablas	30 horas

<b>Modalidad para la que se recomienda</b>		
<b>Presencial:</b>	<b>No presencial:</b>	<b>Ambos: x</b>

<b>DESARROLLO DEL APRENDIZAJE CON EL RECURSO (¿Qué actividades sugiero para usar el recurso?)</b>			
<b>FASE DE INICIO</b>			
<b>Actividades presenciales</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Actividades no presenciales</b>	<b>Tiempo</b>
En esta fase, a los estudiantes se les dará una idea intuitiva del concepto de paradoja, de falacia y de acertijo y juego.  Se expondrá la paradoja de Zenón y se les muestran a los alumnos ilusiones ópticas que no siempre son lo que parecen.  Se les mencionará que puede “demostrar” que $1=2$ utilizando falacias.		Investigación sobre el concepto de paradoja, de falacia y de la importancia de las estrategias en los juegos.	5 horas



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**Consejo Académico del Bachillerato**



REPOSITORIO DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES  
 DEL CONSEJO ACADÉMICO DEL BACHILLERATO (RU-CAB)

**Propuesta de formato para estrategia o secuencia didáctica de un recurso digital**

<p>Se les invita a los alumnos a crear juegos que reten la destreza mental de sus compañeros.</p> <p>Lo anterior aplica una explicación intuitiva de los siguientes temas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Concepto de paradoja       <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejemplos de paradojas</li> <li>- Paradojas geométricas, de lógica y del infinito</li> </ul> </li> <li>2. Noción de falacia       <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejemplos de falacias aritméticas</li> <li>- Ejemplos de falacias geométricas</li> </ul> </li> <li>3. Estrategias ganadoras en juegos matemáticos       <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de estrategias ganadoras en juegos matemáticos</li> <li>- Propuesta de variantes en juegos matemáticos famosos</li> </ul> </li> </ol> <p><b>Estos temas pueden ser consultados en el recurso <i>Matemáticas VI, Área IV.</i></b></p>			
<b>FASE DE DESARROLLO</b>			
<b>Actividades presenciales</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Actividades no presenciales</b>	<b>Tiempo</b>
<p>En esta fase, se realizará una exposición formal de los contenidos de la fase de inicio.</p> <p>Se expondrá que una paradoja es una construcción lógica en la que una proposición aparentemente contradictoria esconde la manifestación de una cruda verdad. Su función es poner de manifiesto algo que ocurre en la vida cotidiana a partir de dos ideas aparentemente opuestas que en algún momento se relacionan.</p> <p>Además, se mencionará que una falacia es un razonamiento no válido o incorrecto, pero con apariencia de razonamiento correcto.</p> <p>Finalmente, se define al juego como la actividad recreativa física o mental en la que compiten dos o más personas sometiéndose a unas reglas. Se desarrollan actividades ganadoras.</p>		<p>Estudio de cada uno de los temas y análisis detallado de los conceptos abordados.</p> <p>El alumno lee la información correspondiente y pondrá en acción su razonamiento lógico, sus capacidades de abstracción y argumentación para analizar y explicar algunas paradojas geométricas, lógicas y del infinito.</p> <p>Finalmente, la matemática recreativa será el vehículo para promover sus habilidades.</p>	<p>20 horas</p>



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**Consejo Académico del Bachillerato**



REPOSITORIO DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES  
DEL CONSEJO ACADÉMICO DEL BACHILLERATO (RU-CAB)

**Propuesta de formato para estrategia o secuencia didáctica de un recurso digital**

FASE DE CIERRE			
	Tiempo	Actividades no presenciales	Tiempo
<p>Se profundizará en la comprensión de las definiciones de los conceptos y ejemplos de paradojas, falacias y juegos.</p> <p>Las siguientes actividades las deben realizar en equipos de cuatro estudiantes:</p> <p>a) Explicar el concepto de paradoja. b) Exponer cuatro paradojas convencionales y tres paradojas geométricas. c) Exponer el concepto de ilusión óptica y dar tres ejemplos d) Establecer 2 falacias algebraicas y dos geométricas y explicar en donde consiste el error. e) Discutir la veracidad de sus respuestas con otros equipos.</p> <p>De manera individual, elaborar una infografía con las paradojas más famosas.</p>		<p>El alumno tendrá el conocimiento de que estos modelos promueven la realización de procesos de abstracción al estudiar las paradojas y al abordar la matemática lúdica como un vehículo para reflexionar acerca de las características de diversas estrategias empleadas para ganar.</p>	5 horas
<b>El recurso inicia y desarrolla la unidad III de la asignatura de Matemáticas VI Área IV de la ENP</b>			
Los contenidos del recurso se apegan estrictamente al programa de estudio vigente.			
<b>Describirlo:</b>			
<p>Este libro electrónico aborda íntegramente la unidad 3 que establece el programa actualizado de la asignatura de Matemáticas VI Área IV de la ENP, contribuyendo en la futura preparación académica del estudiante. Cubre la necesidad de que los estudiantes del bachillerato adquieran conceptos que puedan aplicar a su entorno cotidiano. Por ello, se explican los contenidos fundamentales. Se expone la importancia de las paradojas las falacias y los juegos. Se abordan las paradojas como no un estorbo que impide el razonamiento aséptico, sino como un estímulo provocador para la imaginación y para la praxis argumentativa o persuasiva. Además, se explica la relevancia de las falacias que son “mentiras elaboradas”, ya que estas pueden ser tan sutiles que pasan desapercibidas, pero con que el argumento sea falso, no quiere decir que las premisas o las conclusiones también lo sean. También se analizan acertijos que promueven el pensamiento lógico y se estudian las estrategias ganadoras en teoría de juegos. Con esto, se enfatiza la importancia de contextualizar históricamente los contenidos y reflexionar en torno al papel de las matemáticas en el desarrollo de las ciencias, la filosofía y la cultura, como creación extraordinaria del cerebro humano.</p> <p>Como inicio, el material está planeado para trabajar tanto en la modalidad presencial como en la virtual. En ambos casos, siempre contará con la supervisión permanente del docente.</p> <p>El desarrollo es puntual:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Una vez revisado el material, el o la estudiante anotará sus dudas, si no las hubiere, podrá seguir adelante; de lo contrario, deberá anotarlas y plantearlas a la o el docente, o bien, escribir al correo jose.becerra@enp.unam.mx</li> <li>2) Aclaración de dudas a la o el docente.</li> <li>3) Resolución de ejercicios propuestos.</li> <li>4) Realimentación del o la docente.</li> <li>5) Conclusiones en sesión o contacto con la o el docente.</li> </ol>			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
Consejo Académico del Bachillerato



REPOSITORIO DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES  
DEL CONSEJO ACADÉMICO DEL BACHILLERATO (RU-CAB)

Propuesta de formato para estrategia o secuencia didáctica de un recurso digital

PROPUESTA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE LOGRADO CON EL RECURSO

- Elaborar un breve resumen las paradojas más famosas.
- Realizar discusiones grupales sobre la importancia de identificar falsedades en argumentos a través de falacias, así como desarrollar estrategias que conlleven al éxito en juegos que involucren destreza mental.
- Revisión y resolución de las actividades del applet 21 de Matemáticas VI área IV, alojado en la página: <http://prepa8.unam.mx/academia/colegios/matematicas/paginacolmate/applets/applets.html>
- Resolución de los reactivos de opción múltiple de la página: <http://prepa8.unam.mx/academia/colegios/matematicas/paginacolmate/examen esporunidad/matematicas64/m64unidad03/m64unidad03.html>
- Realizar una infografía con los acertijos más famosos.
- Elaborar un juego de destreza mental.

REFERENCIAS

Anaya, S. (1990). *Carrusel matemático*. México: Limusa.

Becerra, José Manuel (2022). *Matemáticas VI área IV. Unidad III*. Página del Colegio de Matemáticas del plantel 8 de la ENP. México: UNAM. Disponible en: <http://prepa8.unam.mx/academia/colegios/matematicas/paginacolmate/>

Castelnuovo, E. (2001). *De viaje con la matemática. Imaginación y razonamiento matemático*. México: Trillas.

Farlow, S. (2014). *Paradoxes in mathematics*. Nueva York: Dover.

Flores, G. (1987). *Nuevos juegos mentales*. México: Grupo editorial Sayrols.

Garciadiego, A. (2014). *Infinito, paradojas y principios*. España: Plaza y Valdés.

Gardner, M. (1989). *Juegos matemáticos*. México: Selector.

Hernández, J. y Donaire, J. (2007). *Desafíos de geometría 1*. España: Nivola.

Kasner, E. y Newman, J. (1982). *Matemáticas e imaginación*. México: C.E.C.S.A.

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.

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.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**Consejo Académico del Bachillerato**



REPOSITORIO DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES  
DEL CONSEJO ACADÉMICO DEL BACHILLERATO (RU-CAB)

**Propuesta de formato para estrategia o secuencia didáctica de un recurso digital**

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 chícharo y el sol. Una paradoja matemática*. México: Universidad Veracruzana.