**Interactivo F13: Webquest**

**\*** Nombre del guión a que corresponde el ejercicio

MA\_09\_03\_CO

**DATOS DEL RECURSO**

**\*** Título del recurso (**65** caracteres máx.)

Breve historia de los números complejos

**\*** Descripción del recurso

Interactivo que presenta una breve historia del conjunto de los números complejos

**\*** Palabras clave del recurso (separadas por comas ",") números, complejos, imaginarios, historia

**\*** Tiempo estimado (minutos) 20

**\*** Acción didáctica (indicar sólo una)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Exposición | x | Ejercitación |  | Preguntas con respuesta libre |  | Juegos |  |
| Estudio |  | Proyecto |  | Evaluación |  | Generador de actividades |  |

**\*** Competencia (indicar sólo una)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| … en comunicación lingüística |  | … matemática | x |
| … en el conocimiento y la interacción con el mundo físico |  | Tratamiento de la información y competencia digital |  |
| … social y ciudadana |  | … cultural y artística |  |
| … para aprender a aprender |  | Autonomía e iniciativa personal |  |

**\*** Tipo de Media (indicar sólo una)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Secuencia de imágenes |  | Video |  | Animación | x | Interactivo |  |
| Actividad |  | Web |  | Mapa conceptual |  | Audio |  |
| Texto |  | Imagen |  | Documento |  |  |  |

**\*** Nivel del ejercicio, 1-Fácil, 2-Medio ó 3-Difícil 2

**FICHA DEL PROFESOR**

Objetivo

Con este interactivo se busca que los estudiantes conozcan una breve historia de los números complejos ya que es fundamental que sepan de donde provienen, cuáles fueron las primeras aproximaciones y quienes fueron los personajes que aportaron a la construcción de estos números

Propuesta.

Durante la presentación

El interactivo contiene dos pestañas *Surgimiento de los números complejos* y *Aportes de Leonhard Euler* en ellas el estudiante encontrará una breve historia de los números complejos. Se les debe pedir a los estudiantes que realicen una lectura comprensiva deteniéndose en los sucesos:

1. Por qué surgieron los números complejos.
2. Dónde aparecen por primera vez las raíces negativas.
3. Quiénes y cuándo se le dio sentido a las raíces negativas
4. Cuáles fueron los diferentes personajes que influyeron en la conformación y creación de los números complejos.
5. Quién fue Leonhard Euler y cuál fue su mayor aporte a los números complejos.

Después de la presentación:

El docente puede pedirles a los estudiantes que elaboren un resumen sobre la historia de los números complejos, con la finalidad de observar el nivel de abstracción y de entendimiento que poseen los estudiantes sobre la historia de los números complejos.

Después puede intercambiar los escritos realizados por los estudiantes entre ellos y pedirles que den su opinión sobre el escrito realizado por el otro estudiante.

**FICHA DEL ALUMNO**

**El número imaginario *i***

El concepto de número imaginario se introdujo con la intención de nombrar un número cuyo cuadrado fuese igual a −1, es decir, *i*2 = −1, ya que no existe ningún número real cuyo cuadrado sea un número negativo.

El número complejo *i* funciona, respecto a las operaciones de suma y producto, de la misma forma que lo hacen los números reales. Esto es, dados los números reales a, b y el número imaginario i, existe el producto bi, y la suma a + bi. De este modo, la expresión formada por la suma de un número real y el producto de un número real por el número imaginario *i* se denomina número complejo. En general, cualquier raíz de un número negativo puede expresarse como el producto de un número real por i.

En la época del Renacimiento, algunos matemáticos italianos como Nicola Tartaglia, Ludovico Ferrari, Rafael Bombelli, entre otros aunaron esfuerzos para sintetizar, de forma ordenada, los diferentes conocimientos de carácter algebraico que se hallaban dispersos. Este objetivo culminó en la obra Ars Magna de Gerolamo Cardano, publicada en 1545, en la que se recogieron las diferentes formas de solucionar ecuaciones cuadráticas y cúbicas, se planteó el papel de los números negativos en la resolución de problemas y se formalizaron las expresiones de raíces cuadradas de números negativos que pueden surgir como soluciones de ecuaciones de segundo grado.

Los problemas matemáticos que tenían como solución raíces de números negativos llevaron a los matemáticos del siglo XVI a aceptar unas soluciones formales que designaron como números imposibles.

Sería necesario esperar a René Descartes, Karl Friedrich Gauss y, en definitiva, a Leonhard Euler para que http://static0.planetasaber.com/encyclopedia/Data/Imagenes/Form/6260612.gif se expresase en su forma actual, el número http://static0.planetasaber.com/encyclopedia/Data/Imagenes/Form/6260613.gif o número imaginario.

**PESTAÑA** 1

**\*** Título de pestaña (**20** caracteres máximo)

Surgimiento de los números complejos

Si se pretende usar la pestaña 1 como portada del interactivo éste debe ser de tipo “Solo texto” que llevará solamente una foto PNG y su pie de foto correspondiente (ver ejemplo al final del documento).

**\*** Tipo de pestaña elija una opción:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Texto con una imagen a la derecha | x | Texto con una imagen a la izquierda |  | **Solo texto** |  |
| Texto con dos imágenes a la derecha | x | Texto con dos imágenes a la izquierda |  |  |  |

Imagen 1 (borrar si no se ocupa):

**\*** Nombre de archivo Shutterstock o descripción de ilustración a crear

**\*** Nombre de archivo codificado (ejemplo, CI\_S3\_G1\_REC10\_F1.**PNG**) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/2e/Hero_of_Alexandria.png/150px-Hero_of_Alexandria.png>



OPCIONAL Pie de imagen 1 (**130** caracteres máx., se puede usar cursivas)

Herón de Alejandría

Imagen 2 (borrar si no se ocupa):

**\*** Nombre de archivo Shutterstock o descripción de ilustración a crear

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/1f/Algebra_by_Rafael_Bombelli.gif/200px-Algebra_by_Rafael_Bombelli.gif>



**\*** Nombre de archivo codificado (ejemplo, CI\_S3\_G1\_REC10\_F1.**PNG**)

OPCIONAL Pie de imagen 1 (**130** caracteres máx., se puede usar cursivas)

Algebra de Rafael Bombelli: título edición de Bolonia de 1579.

**\*** Texto

Los números complejos aparecen cuando se quiere solucionar ecuaciones cuadráticas, que generan raíces cuadradas de números negativos, las cuales no tiene soluciones reales. Los matemáticos griegos que utilizaban la geométrica para resolver problemas matemáticos, consideraban estos problemas irresolubles, rechazaban el uso de números negativos por la falta de un equivalente dentro de la geometría que para ese momento era el centro de la matemática. El surgimiento de los números complejos no se debió solo a la imposibilidad de resolver algunas ecuaciones cuadráticas, sino que viene también de las ecuaciones cúbicas. Más adelante con el surgimiento del álgebra durante la Edad Media, el concepto de número se amplía para manipular ecuaciones, desligadas de la geometría., Al-Khwarizmi , fue el autor de un libro titulado al-jabr, publicado en el año 830. Este libro fue de gran influencia por recoger todas las técnicas conocidas hasta entonces sobre la resolución de ecuaciones de primero y segundo grado sin tener en cuenta las cantidades negativas.

En las matemáticas en el siglo I, en el trabajo *Estereometría* de Herón de Alejandría (Grecia, aprox. 10-75) aparecen por primera vez las raíces cuadradas negativas; luego, la siguiente aparición data del año 275 en la obra de Diofanto de Alejandría (aprox. 200-284) *Arithmetica*. En su intento de cálculo de los lados de un triangulo rectángulo de perímetro 12 y área 7, Diofanto planteó resolver la ecuación en la cual sus soluciones son números complejo.

Alrededor del año 850 Mahavira, un matemático hindú en su tratado de los números negativos se refiere a ellos así: ”*como en la naturaleza de las cosas una cantidad negativa no es un cuadrado, por tanto no puede tener raíz cuadrada*”.

En 1545, Jerome Cardan (Italia, 1501-1576), un matemático italiano, publica ”Ars Magna” (El Gran Arte) en el cual describe un método para resolver ecuaciones algebraicas de grado tres y cuatro. Al resolver sistemas de ecuaciones, Cardano se encuentra con soluciones como y utilizando por primera vez las raíces cuadradas de números negativos y considerando la posibilidad de usar los números imaginarios. Fueron entre las soluciones de la ecuación cúbica en el libro de Cardano donde se dio el nacimiento de los números complejos.

Rafael Bombelli (Italia, 1526 - 1572) intentó darle sentido a estas expresiones sin sentido de Cardano planteando que si y se diferencian solo por un signo lo mismo sucedería si se calculan sus raíces cubicas, este razonamiento permitió el nacimiento de la variable compleja, Bombelli puede ser llamado el padre de los números complejos, pues fue el primero que desarrolló el álgebra formal para trabajar con las expresiones de la forma . El gran aporte de Bombelli al álgebra, fue el de aceptar sin reserva la existencia de los números complejos. A pesar de sus avances y desarrollos, los trabajos de Bombelli fueron ignorados durante dos siglos y medio ya que eran considerados misteriosos e inciertos.

**PESTAÑA** 2

**\*** Título de pestaña (**20** caracteres máximo)

Aportes de Leonhard Euler

Si se pretende usar la pestaña 1 como portada del interactivo éste debe ser de tipo “Solo texto” que llevará solamente una foto PNG y su pie de foto correspondiente (ver ejemplo al final del documento).

**\*** Tipo de pestaña elija una opción:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Texto con una imagen a la derecha |  | Texto con una imagen a la izquierda |  | **Solo texto** |  |
| Texto con dos imágenes a la derecha | x | Texto con dos imágenes a la izquierda |  |  |  |

Imagen 1 (borrar si no se ocupa):

**\*** Nombre de archivo Shutterstock o descripción de ilustración a crear

**\*** Nombre de archivo codificado (ejemplo, CI\_S3\_G1\_REC10\_F1.**PNG**) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/91/Rene_descartes.jpg/220px-Rene_descartes.jpg>



OPCIONAL Pie de imagen 1 (**130** caracteres máx., se puede usar cursivas) Busto de Descartes en el [palacio de Versalles](http://es.wikipedia.org/wiki/Palacio_de_Versalles" \o "Palacio de Versalles).

Imagen 2 (borrar si no se ocupa):

**\*** Nombre de archivo Shutterstock o descripción de ilustración a crear

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d7/Leonhard_Euler.jpg>



**\*** Nombre de archivo codificado (ejemplo, CI\_S3\_G1\_REC10\_F1.**PNG**)

OPCIONAL Pie de imagen 1 (**130** caracteres máx., se puede usar cursivas)

Leonhard Euler en el año [1753](http://es.wikipedia.org/wiki/1753" \o "1753) dibujado por [Emanuel Handmann](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Emanuel_Handmann&action=edit&redlink=1" \o "Emanuel Handmann (aún no redactado)).

**\*** Texto

Leonhard Euler intentó comprender qué eran realmente los números complejos y en su obra “Introducción Completa al Algebra dice: "*Puesto que todos los números concebibles son mayores que cero, menores que cero, o iguales a cero, está claro que las raíces cuadradas de números negativos no pueden ser incluidas entre los números posibles (reales). En consecuencia debemos decir que son números imposibles. Y esta circunstancia nos lleva al concepto de tales números, que por su naturaleza son imposibles, y ordinariamente se les llama imaginarios o ideales, porque existen sólo en la imaginación*".

En 1777 el matemático Leonhard Euler introdujo el símbolo que después se adoptó de manera general, habiendo definido a como la expresión de la raíz cuadrada de cualquier número negativo. En general cualquier raíz cuadrada de un número negativo, se puede escribir como la raíz cuadrada del número positivo correspondiente por la raíz cuadrada de menos uno, es decir. Cualquier número que combine unidades reales e imaginarias se denomina “complejo”.

Los números reales son solamente casos especiales de los números complejos, como también lo son los números imaginarios. Si uno representa los números complejos de la forma, entonces los números reales son todos aquellos complejos en que *b* es igual a cero. Y los números imaginarios son todos los complejos en los que *a* es igual a cero.

En 1799 el matemático alemán Carl Gauss dio su primera demostración del teorema fundamental del álgebra, que dependía necesariamente del reconocimiento de los números complejos.