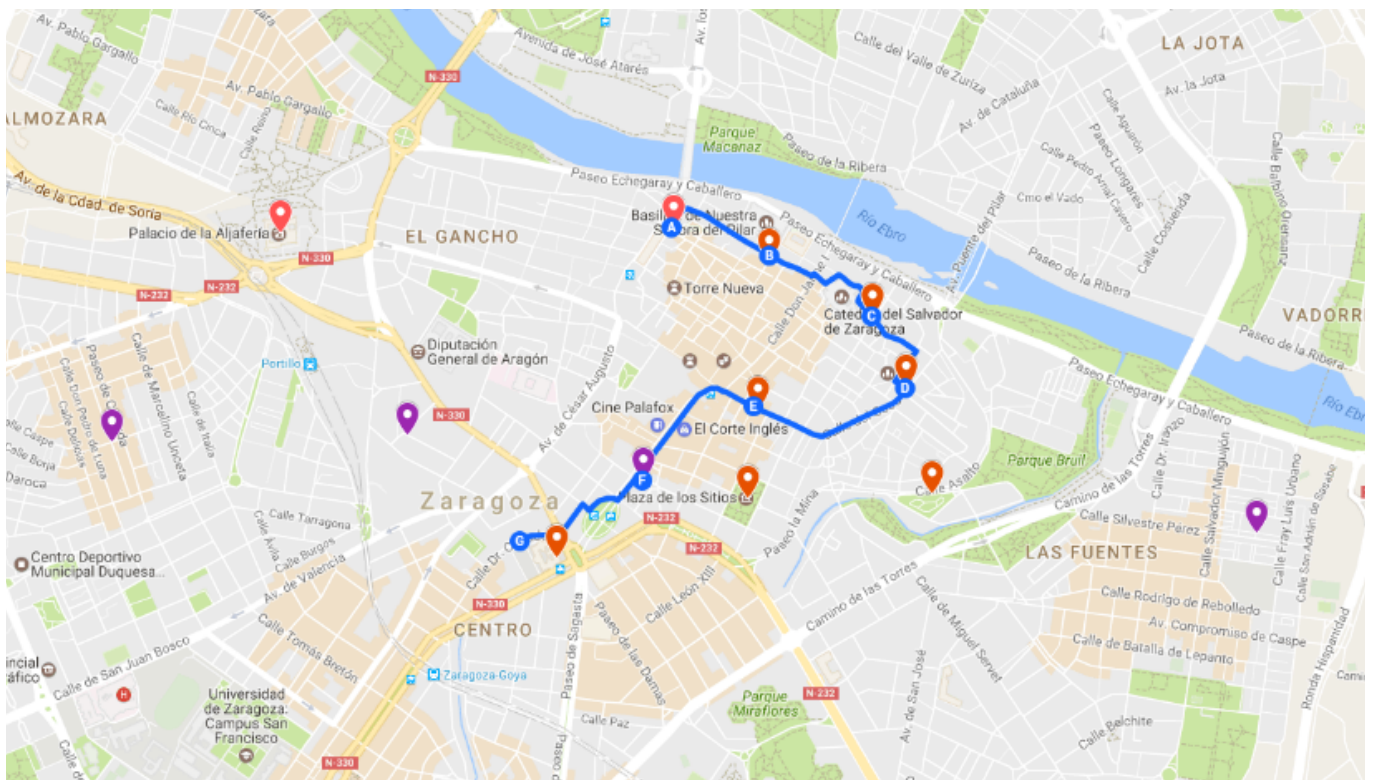


# BORRADOR RUTA HISTÓRICO MATEMÁTICA EN ZARAGOZA



- A. Puerta de Toledo.
- B. C/ de la Coma.
- C. Plaza del Reino, 5.
- D. Plaza de la Magdalena.
- E. Coso, 100.
- F. Puerta de Santa Gracia.
- G. Paraninfo.

## A. Puerta de Toledo.



## Taifa de Saraqustah



**Qasr al-surûr (Casa del regocijo)**  
**Qasr al-Ja'fariyya (Palacio de Abû Ja'far)**  
**Aljafería**



## AL-MU'TAMAN (ca. 1040 - ¿?)



- **Abú Amir Yúsuf ben Ahrned ibn Hub Al-Mutamán (“el que confía en Dios”)**
- **Rey de la Taifa de Saraqustah 1081-1085**
- “ (...) *al-Mu’taman es un matemático original y brillante que ha (...) [demostrado] teoremas, simplificando pruebas ya existentes e influyendo decisivamente sobre otros matemáticos de los siglos siguientes (...)*” HOGENDIJK, J.
- “(...) *en la Zaragoza del siglo XI vivió y reinó el más importante geómetra de al-Andalus y, posiblemente, del Occidente europeo en el periodo medieval (...)*” HORMIGÓN, M.

### **Kitab al-Istikmal** (Libro del perfeccionamiento)

- “ (...) *Pero le remitimos a un libro que contiene todos los beneficios de la geometría (...). Nada lo iguala. Está concienzudamente escrito, y sus pruebas son espléndidas*”. IBN <sup>C</sup>AQNIN (ca. 1160-1226)
- “*Es extraño que una obra que se cree sea tan importante y escrita por un rey se haya perdido*” SARTON, G. (1884-1956)
- **XIX Congreso Internacional de Historia de la Ciencia. Zaragoza, 1993.**
- **JAN HOGENDIJK (1955 - ) y AHMED DJEBBAR (1941 - )** 10 fragmentos, 3/4 del libro, en Leiden, Copenhague, EL Cairo y Damasco. 1985 copia en Estambul.



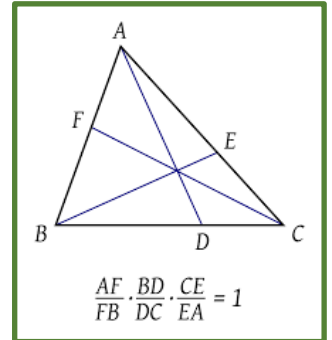
Al-Mutamán ibn Hud. Página con teorema de geométrico en el Istikmal

## AL-MU'TAMAN (ca. 1040 - ¿?)

1

### TEOREMA DE CEVA. (GIOVANNI CEVA; 1678)

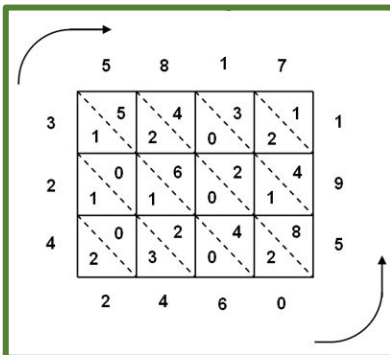
- a) Busca información sobre este teorema.
- b) Qué relación tiene con Al-Mutamán.
- c) Usando este resultado podrías demostrar que:
  1. Las tres medianas de un triángulo son concurrentes.
  2. Las tres bisectrices internas de un triángulo son concurrentes.



2

### ALGORITMOS DE OPERACIONES BÁSICAS.

A lo largo de la historia de la humanidad, han existido diferentes métodos para realizar distintas operaciones, incluidas las más básicas. Por ejemplo, la suma en India y Arabia no se hacía como en la actualidad, de derecha a izquierda, sino en sentido contrario. El método de multiplicación tampoco es como el actual. Te proponemos que lo aprendas. Busca en la red "*método de multiplicación árabe*" y aplícalo a  $287 \times 416$



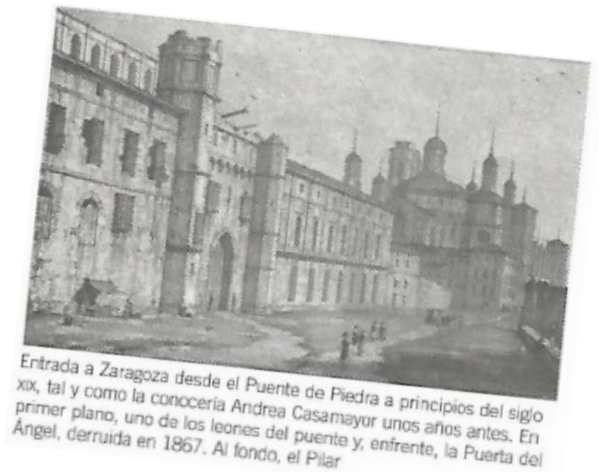
3.

**Nasir Eddin** (1201-1274), matemático persa -nieto del conquistador Gengis Kahn y hermano del emperador Kublai Khan- demostró que la suma de dos cuadrados impares no puede ser un cuadrado. ¿Lo puedes demostrar tú haciendo uso de las propiedades de los cuadrados de los números pares e impares?

4.

¿De dónde proviene la palabra **Algoritmo**? ¿Y la palabra **Álgebra**?

## B. C/ de la Coma.



### MARÍA ANDRESA CASAMAYOR Y DE LA COMA (1720 – 1780)



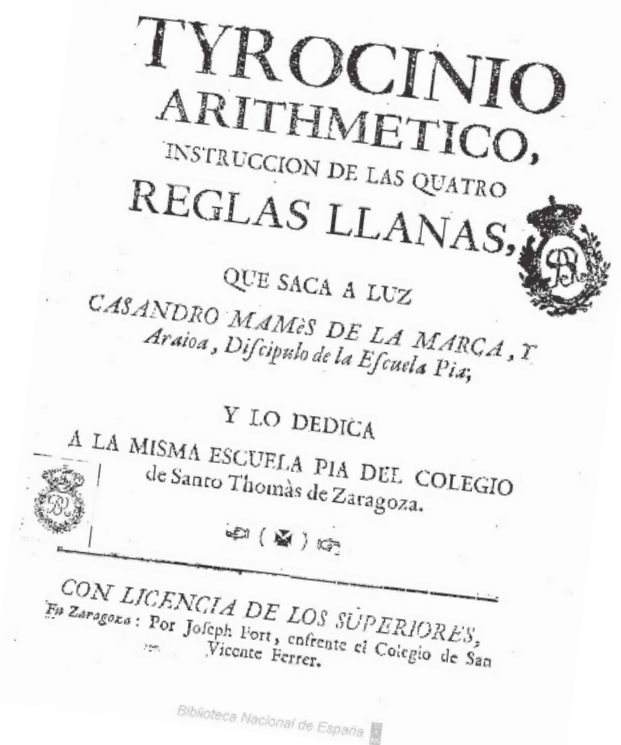
- Primera mujer de la que se tiene noticia en publicar un libro de tema científico en España.
- Perteneciente a una familia ilustrada recibió instrucción en su casa por medio de tutores -el primer colegio femenino lo abrió la Compañía de María en 1744-.
- Fue muy respetada y reconocida en los círculos científicos de la época. Trabajó en la resolución de complicados cálculos y en abrir nuevas vías de investigación. Por otro lado, con sus obras extendió el conocimiento científico y matemático entre la población.
- Murió, sin descendencia, el 23 de octubre de 1780. Tiene una calle en el Barrio de las Fuentes de Zaragoza y en Gijón.

Hasta el 8 de marzo 1910 las mujeres no tuvieron acceso libremente en una Universidad

**MARÍA ANDRESA CASAMAYOR Y DE LA COMA  
(1720 – 1780)**

***Tyrocinio Arithmetico. Instrucción  
de las cuatro reglas llanas (1738)***

- **ANDREA CASAMAYOR** firma su libro con un nombre masculino: **CASANDRO MAMÉS DE LA MARCA Y ARAOIA**, un anagrama del suyo propio.
- Tiene una gran importancia pedagógica ya que de forma asequible y con una finalidad práctica se explican las operaciones básicas para el conjunto de la población
- Incluye una relación de los pesos, medidas y monedas utilizadas en la Corona de Aragón con sus valores y equivalencias, en comparación con las usadas en el Reino de Castilla.



***El para sí solo de Casandro Mamés de la Marca y Arioa.  
Noticias especulativas y prácticas de los números, uso de las  
tablas de raíces, y reglas generales para responder a algunas  
demandas que en dichas tablas se resuelven sin álgebra.***

- Obra manuscrita -109 hojas- que, según parece, no publicó, pero muy conocida en su época.
- Mostraba distintas aplicaciones de las matemáticas a la vida cotidiana.



**MARÍA ANDRESA CASAMAYOR Y DE LA COMA  
(1720 – 1780)**

Sea el Exemplo: 98. | 23. Partidores. 71  
 Comenzarás la Particion por el 6. de la izquierda; diziendo 9. à 2. cabe à 4. y pondrás 4. en el Quotiente, que ferà baxo el partidor, y quedará la cuenta así: 98. | 23. Partidores.  
 Y multiplicando el dicho quatro por el 3. (ultimo numero de la derecha de el Partidor) diziendo 3. vezes 4. son doze (ò si te acomodas mejor à ello, dirás: 4. vezes 3. que es lo mismo) y passando al ultimo numero de la suma ( que es el 8. ) verás, que de las 12. à 8. no puedes hazer el computo, y así aplicarás un diez al 8. y lo harás 18. y dirás de 12. à 18. van 6. pondrás 6. baxo el 8. de la suma, y quedará así la cuenta: 98. | 23. Partidores.  
 Y llevando 1. por el diez, 6. | 6.

1

¿Qué operación está explicando Andrea Casamayor en éste ejemplo? ¿Podrías acabar la explicación?

2

**"DE MONEDAS"**

*“Doblón de a ocho (que es cuatro Doblones, o es ocho Doblas) vale 16 libras; con que esta dicho que el Doblón de a cuatro (que es dos Doblones, o es cuatro Doblas) vale 8 libras.*

*El Doblón, que es dos Doblas, vale 4 libras y la Dobra vale 2 libras.*

*La Libra moneda vale 10 reales o vale 20 sueldos, porque el real vale 2 sueldos.*

*El Sueldo vale 12 dineros de plata, que son 16 menudos, o ochavos: pero el Sueldo de plata en pieza vale 17 menudos u ochavos. . ' ..*

*El Real vale 24 dineros de plata que son 32 menudos u ochavos; pero el Real de plata en plata o en pieza vale 34. menudos u ochavos.*

*(...); y esto es lo que respecto a la moneda de Aragón, debemos saber comparada con la de Castilla; pues se han igualado los menudicos de Aragón, con los ochavos de Castilla (...)*”

**Este también es un texto de CASAMAYOR. ¿Te atreverías a rellenar la siguiente tabla?**

CASTILLA	ARAGÓN
1 DOBLA	___ LIBRAS
1 DOBLÓN= ___ DOBLAS	___ LIBRAS
1 DOBLÓN DE A OCHO= ___ DOBLAS	___ LIBRAS
___ REALES	1 LIBRA
	1 LIBRA= ___ SUELDOS
1 REAL	___ SUELDOS
	1 SUELDO= ___ DINEROS
	1 SUELDO= ___ MENUDOS
	1 SUELDO EN PLATA O EN PIEZA= ___ MENUDOS
1 OCHAVO	1 MENUDO

## C. Plaza del Reino, 5.



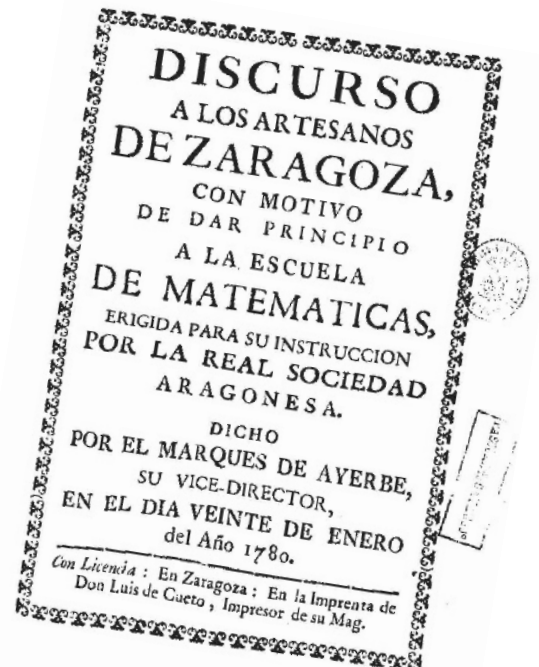
### REAL SOCIEDAD ECONÓMICA ARAGONESA DE AMIGOS DEL PAIS. 1776

Difundir las nuevas ideas y conocimientos científicos y técnicos de la Ilustración.

### ESCUELA DE MATEMÁTICAS (1780 - 1849)

*“(...) como esta Escuela se establece principalmente en utilidad para los Artesanos (...)”*

- En el curso 1779-1780 estuvo instalada en las llamadas *Aulas Reales* de la Universidad.
- Abrió sus puertas el **20 de enero de 1780** y se cerró definitivamente tras los exámenes de **junio de 1849**.
- Se pueden distinguir tres periodos.
  1. Desde 1780 a 1786. Una fase de afianzamiento, con momentos muy delicados.
  2. Desde 1787 a 1807 (el curso 07-08 comenzó, pero no acabó). Un intento de ampliar horizontes en base a los resultados obtenidos.
  3. Desde 1815 a 1849. Una etapa de estancamiento.



Biblioteca Nacional de España



ESCUELA DE MATEMÁTICAS  
(1780 - 1849)

BENITO BAILS (1730 - 1797) fue un autor de los más usados en las clases de esta Escuela.

1

213 Cuestion 2. Hallar un número cuya raíz cuadrada tenga con su raíz cúbica la razón de 5 á 2.

Este es un problema de BAILS, B. (1797) *Principios de Matemática en la Real Academia de San Fernando*.

Aunque seguro que los sabes hacer con propiedades de radicales, intenta hacerlo de la misma forma que lo hace BAILS, toma el número pedido como  $x^6$ , calcula su raíz cuadrada, su raíz cúbica.....verás que fácil es. Solución: 244'140625

2

En el mismo libro nos explica la solución de la *Cuestión 3*.

- Una vez leída, ¿podrías hacer el método de construcción?
- Habrás visto que una vez vista la relación de semejanza, utiliza la siguiente propiedad:

$$\frac{x}{y} = \frac{z}{t} \text{ entonces } \frac{x-y}{y} = \frac{z-t}{t}$$

¿Esto es verdad? Demuéstralo

285 Cuestion 3. Dados dos círculos cuyos centros sean respectivamente los puntos A,B, tirar una línea 12-tangente de ambos.

Sea  $CD$  esta tangente, la qual concurre, prolongándola, con la  $AB$  en el punto  $E$ ; tírense las  $AC$ ,  $BD$  á los puntos de contacto; y llamemos  $AB = a$ ,  $AC = R$ ,  $BD = r$ ,  $BE = x$ . Por ser rectos los ángulos en  $C$  y  $D$ , los radios  $AC$ ,  $BD$  serán paralelos; luego serán semejantes los triángulos  $EAC$ ,  $EBD$ , y será  $R : r :: a+x : x$ ; luego  $R-r : r :: a : x$ , de cuya analogía se infiere la siguiente

*Construccion.* Tírense como se quiera dos radios paralelos  $AL$ ,  $BM$ , y la línea  $LM$ , la qual, prolongándola, cortará la  $AB$  en el punto  $E$ ; si desde este punto tiramos una tangente á qualquiera de los dos círculos, esta tangente lo será de ambos, y resolverá la cuestion. Porque los triángulos semejantes dan  $LA : MB :: AE : BE$ ; luego  $LA-MB : MB :: AB : EB$ , ó  $R-r : r :: a : BE$ .

Bien se dexa conocer que desde el mismo punto  $E$  tambien se puede tirar otra tangente  $Ed$  la qual tocará el otro círculo en el punto  $c$ . Tambien es patente que nuestra resolution solo se verifica en círculos de diámetro desigual, en cuyo caso la tangente concurre con la línea de los centros del lado y mas allá del círculo menor. Si los círculos tuviesen un mismo diámetro, la tangente sería paralela á la recta  $AB$ , y el punto  $E$  estaría á una distancia infinita (*Geom.*). Pero entonces sería sencillísima la resolu-

L 4 lu-

## D. Plaza de la Magdalena.

Puerta de Valencia



### ANTIGUA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA (1542 /1583 - 1941 /1968)



**1542: Privilegio Dum noster animus (Carlos I, Cortes Monzón), sin financiación hasta 1583 (Pedro Cerbuna)**

Conde de Sástago, virrey de Aragón, en un informe al rey: *Lo que hace falta a Aragón es gente que labre los campos, gente que sirva a los ricos, gente que haga calzas y zapatos. Gente que sepa ¿para qué? No se logrará sino aumentar los vagos, crear viciosos, despoblar mas los campos y extender la miseria; demasiado saben ya para que se les facilite saber más*

**1893 (1882): Campus Paraninfo.**

**1941: Campus San Francisco**

**1962: Facultad de Ciencias.**

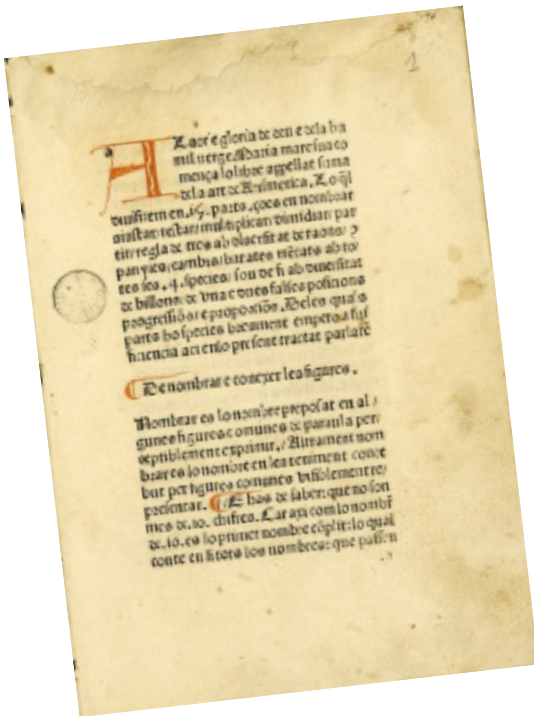
**1968: Derribo de la Universidad Plaza de la Magdalena (La capilla estuvo en pie hasta 1973)**

**1977-1978 I.E.S. Pedro de Luna**





E. Coso, 100.



PRIMER LIBRO DE MATEMÁTICAS IMPRESO EN ESPAÑA:

**SANCTCLIMENT, FRANCESC**

*Suma de la art Arismetica (Compendio sobre el arte de la aritmética)*

*Barcelona, Pere Posa, 1482*

LA PRIMERA VERSIÓN CASTELLANA DE ESTA OBRA ES IMPRESA PUBLICADA EN ZARAGOZA

*Compilatio de arismetica sobre la arte mercantil.*

*Zaragoza, Pablo Hurus, ca. 1485 (1486)*



Imprenta Calixto Ariño. Coso, 100





## Revistas matemáticas



La primera publicación matemática en España es:

**EL PROGRESO MATEMÁTICO**

Revista fundada por

**ZOEL GARCÍA DE GALDEANO  
(1846 - 1924)**

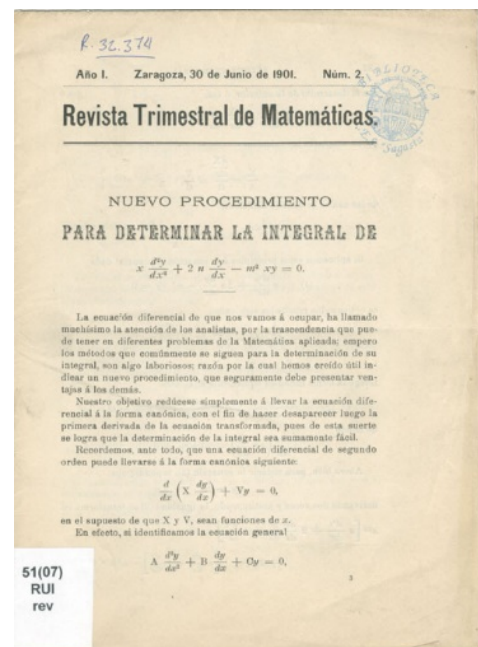
**Dos series: 1891-95 y 1899-1900**

**Revista Trimestral de  
Matemáticas,**

fundada por

**JOSÉ RIUS CASAS  
(1867 - 1940)**

**Se publicó desde 1901 hasta  
1906**



**1911: Se funda la SOCIEDAD MATEMÁTICA ESPAÑOLA y su Revista**

## Revistas matemáticas

1

Existe solamente un punto que equidista de los *vértices* de un triángulo, que es el centro del círculo *circunscrito*, en el cual se cortan las *perpendiculares* en los puntos medios de los lados de aquél.

En un cuadrilátero inscrito en un círculo, la suma de los ángulos es  $180^\circ$ .

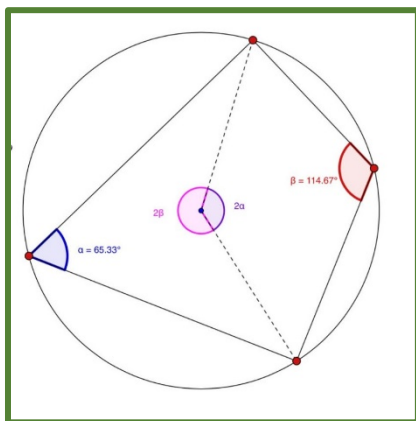
Existe solamente un punto que equidista de los *lados* de un triángulo, que es el centro del círculo *inscritor*, en el cual se cortan las *bisectrices* de los ángulos de aquél.

En un cuadrilátero circunscrito, las sumas de los lados opuestos son cantidades iguales.

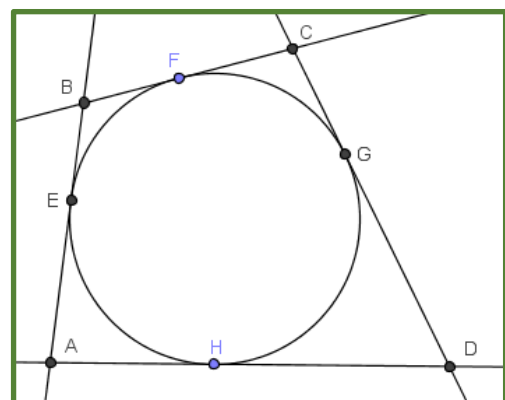
Este texto aparece en el número 2 de *El Progreso Matemático* en una reseña sobre una obra de Hubert Müller. Como ves hay cuatro afirmaciones.

- Puedes decir el nombre el nombre y dibujar el punto de las dos primeras (las que empiezan por *Existe solamente un punto....*)
- De la que empieza por *En un cuadrilátero inscrito....* ¿Está bien esa afirmación? Si no lo está, ¿qué debería poner? ¿Puedes demostrar la buena? Te dejamos la pista 1.
- De la que empieza por *En un cuadrilátero circunscrito....* ¿Puedes demostrarla? Te dejamos la pista 2.

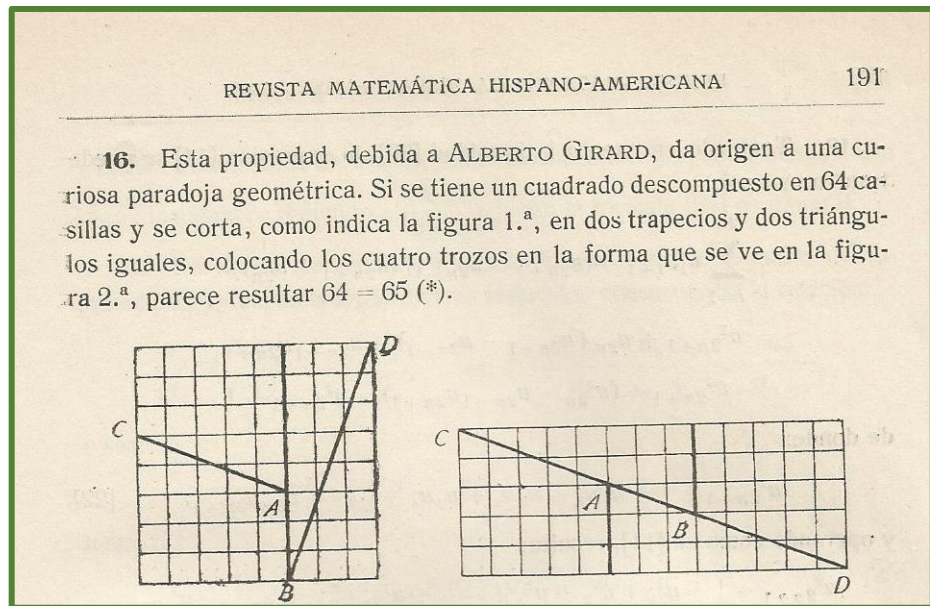
Pista 1



Pista 2

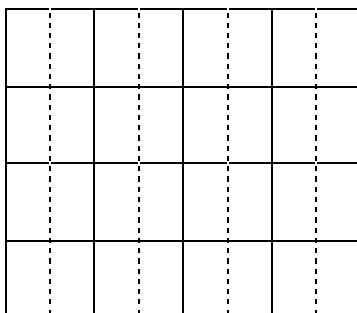


2



d) Una revista fundada **JULIO REY PASTOR (1888-1962)**, alumno de GARCÍA DE GALDEANO, se llamó *Revista Matemática Hispano-Americana*. En el número 6, junio de 1919, hablando de las aplicaciones a las fracciones continuas de la sucesión de Fibonacci, aparece un problema que aún de cuando en cuando recorre la red. ¿Cómo es posible que la primera figura ocupe 64 cuadros y las segunda 65, si ambas están divididas en los mismos trozos?

3



### TIRADA DE IMPRENTA

En las imprentas se imprimían los libros en grandes pliegos de papel como los del ejemplo, para posteriormente cortarlos en diferentes pares de hojas que después se doblaban para su encuadernación en librillos. De esta forma en cada pliego se imprimen 64 páginas, es decir 32 hojas por ambas caras. El pliego se cortaba en 16 dobles hojas por las líneas continuas y estas se doblaban por las líneas discontinuas.

¿Cómo numerarías cada página del pliego para que el libro quede correctamente paginado?



## F. Puerta de Santa Engracia.



### ANTONIO SANGENÍS Y TORRES (1767 -1809)



- Estudia en la Real Academia Militar de Matemáticas de Barcelona y es nombrado profesor de la de Zamora y la de la Alcalá de Henares. Es en esta última donde se le encarga la elaboración de los textos que estudiarán los militares.
- Ya como militar participa en la defensa de Madrid de 1808 y posteriormente en los sitios de Zaragoza a las órdenes del general Palafox.
- Tiene varias publicaciones
- Muere en la actual C/ Asalto mientras observa al enemigo desde la batería alta de Palafox. Tiene una calle en Zaragoza.

## ANTONIO SANGENÍS Y TORRES (1767 -1809)

1

Una aplicación de las matemáticas es la criptografía, el cifrado de los mensajes. Si te dijera que he utilizado el *cifrado Cesar* ...¿HPWHPGHULDV HVWD IUDVH?

2



- Y si tuvieses que disparar un cañón que forma un ángulo de  $60^\circ$  con la horizontal y acertar en lo alto de una torre de 26m de altura y a 200 metros del cañón, ¿a qué velocidad debería salir el proyectil?
- El dibujo representa la forma de medir el ángulo que forma un cañón con la horizontal. Se pone ese cuadrante metido en su boca y el ángulo del cañón con la horizontal viene medido por la varilla que hay en medio del cuadrante con la barra que no está dentro de la boca del cañón. ¿es esa forma de medir correcta, es el mismo ángulo? ¿Por qué?

3

¿Cómo calcularías la altura de una torre que tienes que conquistar?

**G. Paraninfo.**



**PEDRO SÁNCHEZ CIRUELO  
(1470 -1548)**



**ZOEL GARCIA DE GALDEANO  
(1846-1924)**



1

¿Cuántas personas relacionadas con las matemáticas o motivos matemáticos has encontrado en las fachadas del Edificio Paraninfo?



# ruta histórico matemática en zaragoza

**S**icut debent in Indos subtilissimū Ingenium habere. ceteris  
queas in Anachmaru tey comaricu. in ceteris libere  
disciplinis concedere. ex hoc enim fita in nobem  
figuris quib' designantur unum quāq' gradum.  
cui' libet grad' quatuor hie sumā forma

9 8 7 6 5 4 3 2 1

