Lea todo el prospecto detenidamente antes de empezar a realizar la hoja de repaso.

- *Conserve este prospecto. Puede tener que volver a leerlo.*
- *Si tiene alguna duda, consulte a su profesor o amigo/a que siempre saca buena nota.*
- *Esta hoja de repaso se le ha recetado a Vd. personalmente y no debe darla a otras personas. Puede perjudicarles, aun cuando sus síntomas sean los mismos que los suyos*

Composición por cada 100 mg:

- *10 mg de **cálculo matricial***
- *12 mg de **cálculo de rangos***
- *10 mg de **resolución de ecuaciones matriciales***
- *10 mg de **cálculo de matrices inversas***
- *15 mg de **cálculo de determinantes***
- *10 mg de **aplicación de propiedades de los determinantes***
- *20 mg de **discusión y resolución de sistemas lineales***
- *8 mg de **problemas de sistemas de ecuaciones lineales***
- *5 mg de **ideas felices***

Titular y fabricante: *Dr. Pedro A. Martínez*

Antes de tomar "Repaso de Álgebra Lineal". No realice este repaso si...:

- *Si no está cursando Matemáticas II de 2º Bachillerato en el IES Macià Abela.*
- *Si no ha dedicado tiempo a elaborar un esquema o resumen que le ayude a estudiar el contenido de la asignatura.*
- *Si usted no ha practicado antes lo suficiente con ejercicios similares realizados en clase.*
- *Si padece nerviosismo extremo cuando no le sale un problema.*
- *Si no ha dormido bien y se siente agotado y/o agobiado.*

Dosis recomendada:

- *3 problemas diarios durante 6 días.*

Efectos secundarios:

- *Debe saber que si realiza este repaso puede sufrir un aumento de su conocimiento y habilidades matemáticas*
- *También podría ganar herramientas y técnicas para enfrentarse a dificultades matemáticas.*

Toma de otros medicamentos:

- *Este producto no es incompatible con la realización de otros ejercicios similares. De hecho, el "Repaso de Álgebra Lineal" es más efectivo acompañado de otros repasos y/o **actividades trabajadas en clase con similar composición**.*

Advertencias:

- *Esta hoja de repaso no es apta para niños*
- *Después de realizar estos ejercicios se aconseja no trabajar con maquinaria pesada, conducir o realizar cualquier actividad de riesgo.*
- *Si usted toma más "Repaso de Álgebra Lineal" del que debiera contacte urgentemente con su profesor: **maths4everything@gmail.com***

1. ***(Alicante, Junio 2015 A)*** Se dan las matrices $A=\begin{pmatrix}1 & -3\\ 2 & 2\end{pmatrix}$ y $B=\begin{pmatrix}1 & 3\\ 2 & -2\end{pmatrix}$.

   Obtener razonadamente, escribiendo todos los pasos del razonamiento utilizado:

   a) La matriz inversa de la matriz *A*

   b) Las matrices *X* e *Y* de orden 2x2 tales que $XA=B$ y $AY=B$

   c) Justificar razonadamente que si *M* es una matriz cuadrada tal que $M^2=I$, donde I es la matriz identidad del mismo orden que *M*, entonces se verifica la igualdad $M^3=M^7$.

2. ***(Alicante, Junio 2015 B)*** Considera el sistema de ecuaciones:

$$\left\{\begin{array}{ccccccc}(1-\alpha)x & + & (2\alpha+1)y & + & (2\alpha+2)z & = & \alpha\\ \alpha x & + & \alpha y & + & & = & 2\alpha+2\\ 2x & + & (\alpha+1)y & + & (\alpha-1)z & = & \alpha^2-2\alpha+9\end{array}\right.$$

   donde α es un parámetro real. Obtener razonadamente, escribiendo todos los pasos del razonamiento utilizado:

   a) Todas las soluciones cuando $\alpha=1$

   b) La justificación razonada de si el sistema es compatible o incompatible cuando $\alpha=2$

   c) Los valores de α para los que el sistema es compatible y determinado.

3. ***(Alicante, Julio 2015 A)*** Considera el sistema de ecuaciones:

$$\left\{\begin{array}{ccccccc}x & + & 3y & + & z & = & \alpha\\ x & + & y & - & \alpha z & = & 1\\ 2x & + & \alpha y & - & z & = & 2\alpha+3\end{array}\right.$$

   donde α es un parámetro real. Obtener razonadamente:

   a) La solución del sistema cuando $\alpha=-1$

   b) Todas las soluciones del sistema cuando $\alpha=0$

   c) El valor de α para el que el sistema es incompatible.

4. ***(Alicante, Julio 2015 B)*** Sean las matrices $A=\begin{pmatrix} x & 1 & -1 \\ y & 2 & 3 \\ z & 1 & 0 \end{pmatrix}$ y $B=\begin{pmatrix} x & 1 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

   Obtener razonadamente:

   1. Los valores de x para los cuales la matriz *B* tiene inversa
   2. Sabiendo que el determinante de la matriz A es 8, calcula el determinante de las matrices A^3 y $\begin{pmatrix} 2x & 5 & -1 \\ 2y & 10 & 3 \\ 2z & 5 & 0 \end{pmatrix}$
   3. Los valores de x, y, z para los cuales se cumple: $A^2=\begin{pmatrix} 0 & 0 & 4 \\ 3 & 7 & 6 \\ -1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$.

5. ***(Alicante, Junio 2014 A)*** Considera el sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} x + 3y + 2z = -1 \\ 2x + 4y + 5z = k-2 \\ x + k^2 y + 3z = 2k \end{cases}$$

   donde k es un parámetro real. Obtener razonadamente:

   a) Discutir el sistema según los valores de k

   b) Obtener todas las soluciones del sistema cuando $k=-1$

   c) Resolver razonadamente el sistema cuando $k=0$

6. ***(Alicante, Junio 2014 B)*** Se dan las matrices:

$$A=\begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad B=\begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} \qquad C=\begin{pmatrix} -1 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

   Obtener razonadamente:

   a) La matriz inversa de la matriz *A*

   b) La matriz *X* que es solución de la ecuación $AX=BC$

   c) El determinante de la matriz $2M^3$, siendo *M* una matriz cuadrada de orden 2 cuyo determinante vale 1/2.

7. ***(Alicante, Julio 2014 A)*** Obtener, razonadamente:

   a) Indicar la relación que debe verificar el valor del determinante de una matriz para que ésta admita inversa.

   b) El determinante de $S = \begin{pmatrix} 2 & -2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ -1 & 3 & 5 \end{pmatrix}$ y calcular su matriz inversa.

   c) El determinante de la matriz $\left(4 \cdot \left(T^2\right)\right)^{-1}$, sabiendo que T es una matriz cuadrada de 3 filas y que su determinante vale 20

   d) La solución a de la ecuación:

$$\begin{pmatrix} a & a^2-1 & -3 \\ a+1 & 2 & a^2+4 \\ -3 & 4a & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & a+1 & -3 \\ a^2-1 & 2 & 4a \\ -3 & a^2+4 & 1 \end{pmatrix}$$

8. ***(Alicante, Julio 2014 B)*** Considera el sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} (1-\alpha)x + 2y + z = 4 \\ x + y - 2z = -4 \\ x + 4y - (\alpha+1)z = -2\alpha \end{cases}$$

donde α es un parámetro real. Discute el sistema en función de α y resuélvelo cuando $\alpha = 2$

9. ***(Alicante, Junio 2013 A)*** Se tiene el sistema de ecuaciones

$$\begin{cases} 2x + 5y = a \\ -x - 4y = b \\ 2x + y = c \end{cases}$$

donde a, b y c son tres valores reales. Se pide obtener razonadamente:

   a) La relación que deben verificar los valores a, b y c para que el sistema sea compatible.

   b) La solución del sistema cuando $a = -1, b = 2$ y $c = 3$

   c) La solución del sistema cuando los valores a, b y c verifican la relación $a = c = -2b$.

10. ***(Alicante, Junio 2013 B)*** Dadas las matrices:

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 4 & 2 & -2 \end{pmatrix} \qquad B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & -1 & 5 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$$

Se pide obtener razonadamente:

a) $|A+B|$ y $\left|\frac{1}{2}\cdot(A+B)^{-1}\right|$

b) $\left|(A+B)^{-1}\cdot A\right|$ y $\left|A^{-1}\cdot(A+B)\right|$

c) $\left|2ABA^{-1}\right|$ y $\left|A^3B^{-1}\right|$

11. ***(Alicante, Julio 2013 A)*** Comprobar, razonadamente que:

a) Si el producto de dos matrices cuadradas A y B es conmutativo entonces se tiene que $A^2B^2 = (AB)^2$

b) Que la matriz $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -4 & 10 \\ 0 & -3 & 7 \end{pmatrix}$ satisface la relación $A^2 - 3A + 2I = 0$, siendo I y 0 respectivamente las matrices de orden 3 unidad y nula.

c) Que una matriz A que cumple $A^2 - 3A + 2I = 0$ tiene inversa.

d) Sabiendo que la matriz A verifica la igualdad $A^2 - 3A + 2I = 0$, calcula razonadamente los valores α y β para que $A^3 = \alpha A + \beta I$

12. ***(Alicante, Septiembre 2011 B)*** Sean las matrices $M = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}$ y *T*, donde *T* es una matriz cuadrada de orden 3 y cuyo determinante vale $\sqrt{2}$. Calcula razonadamente los determinantes de las matrices:

a) $\frac{1}{2}T$ b) M^4 c) TM^3T^{-1}

13. ***(Alicante, Junio 2012 B)*** Obtener razonadamente:

a) Todas las soluciones $(x \quad y \quad z)^T$ de la ecuación:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 1 & 1 & 3 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ -1 \end{pmatrix}$$

b) El determinante de una matriz cuadrada B de dos filas, que tiene matriz inversa y que verifica la ecuación $B^2 = B$

c) El determinante de la matriz cuadrada A que tiene 4 filas sabiendo que dicho determinante es positivo y que la matriz A verifica la ecuación:

$$A^2 - 9 \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \cdot \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

14. ***(Alicante, Septiembre 2012 B)*** Se consideran las matrices $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$, $U = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ y B , donde B es una matriz de orden 2 que no tiene ningún elemento nulo y que verifica la relación $B^2 = -7B + U$. Se pide obtener razonadamente:

a) Los números reales a y b tales que $A^2 = aA + bU$

b) Los números reales p y q tales que $B^{-1} = pB + qU$

c) Justificar que la matriz B es regular

d) Obtener los valores x e y para los cuales se verifica que $B^3 = xB + yU$

15. **Calcula**, si existe, la matriz inversa de $I + A$ y de A^n para $n \in N$ siendo $A = \begin{pmatrix} 0 & a & 0 \\ 0 & 0 & a \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ con $a \in R$ e I la matriz identidad de orden 3.

16. ***(Alicante, Junio 2011 A)*** Considera el sistema de ecuaciones:

$$S:\begin{cases} x + y + z = m \\ 2x + 3z = 2m+1 \\ x + 3y + (m-2)z = m-1 \end{cases}$$

donde *m* es un parámetro real. Obtener razonadamente:

a) Todas las soluciones del sistema cuando $m=2$

b) Todos los valores de *m* para los cuales el sistema S tiene solución única.

c) El valor de *m* para el cual el sistema S admite la solución $(x,\ y,\ z)=\left(\frac{3}{2},\ -\frac{1}{2},\ 0\right)$

17. ***(Alicante, Junio 2011 B)*** Se considera la matriz:

$$A=\begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 0 & m & 0 \\ 2 & 1 & m^2-1 \end{pmatrix}$$

donde *m* es un parámetro real. Se pide:

a) Obtener razonadamente el rango o característica de la matriz A en función de los valores de *m*.

b) Explicar por qué la matriz A es invertible cuando $m=1$

c) Obtener razonadamente la matriz inversa A^{-1} de A cuando $m=1$.

d) Comprobar que los productos $A\cdot A^{-1}$ y $A^{-1}A$ proporcionan la matriz identidad.

18. Sean F_1, F_2 y F_3 las filas primera, segunda y tercera de una matriz B cuadrada de orden 3 cuyo determinante vale -2. **Se pide calcular razonadamente el determinante de**:

a) Las matrices B^{-1}, $\left(B^T\right)^4$ y $2B$

b) El determinante de una matriz cuadrada cuyas fila primera, segunda y tercera son, respetivamente $5F-F_3$, $3F_3$ y F_2

19. ***(Alicante, Septiembre 2011 A)*** Se consideran las matrices $A = \begin{pmatrix} 0 & -2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$, $I = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ y M , donde M es una matriz de orden 2 que verifica $M^2 = M$. Se pide obtener razonadamente:

a) Los valores reales de k para los que la matriz $B = A - kI$ es regular

b) La matriz inversa B^{-1} cuando $k = 3$

c) Las constantes reales α y β para que se verifique que $\alpha A^2 + \beta A = -2I$

d) Comprobar razonadamente que la matriz $P = I - M$ cumple las relaciones: $P^2 = P$ y $MP = PM$.

20. ***(Alicante, Junio 2010 A)*** Dadas las matrices cuadradas:

$$I = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 2 \\ -3 & -3 & -2 \end{pmatrix}$$

Se pide:

a) Calcular las matrices $(A - I)^2$ y $A(A - 2I)$.

b) Justificar razonadamente que:

i. Existen las matrices inversas de las matrices A y $A - 2I$

ii. La matriz $A - I$ es singular

c) Determinar el valor del parámetro real λ para el cual se verifica $A^{-1} = \lambda (A - 2I)$

21. Considera la matriz $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$. Se pide:

a) Calcular **la inversa de la matriz** A^n para $n \in N$

b) Averigua para qué valores del parámetro $\alpha \in R$ existe un **único polinomio** $P(x) = a + bx + cx^2$ que satisface $P(0) = \alpha$ y $P(1) = P(-1) = 0$

22. Responde razonadamente a las siguientes cuestiones:

a) Sabiendo que $\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} = 5$ **calcula el valor de los determinantes**:

$$\begin{vmatrix} a_1 & 2a_2 & 3a_3 \\ b_1 & 2b_2 & 3b_3 \\ c_1 & 2c_2 & 3c_3 \end{vmatrix} \quad \text{y} \quad \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 + a_3 & b_2 + b_3 & c_2 + c_3 \\ a_2 & b_2 & c_2 \end{vmatrix}$$

b) Si A es una matriz cuadrada de orden 2 para la cual se verifica que, ¿**puede en algún caso ser el determinante de *A* igual a 3**?

23. Dada la matriz $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & m & 1 \\ m & 1 & 1 \end{pmatrix}$. Se pide:

a) Hallar los valores del parámetro real m para que la *A* **no sea singular**.

b) Para $m = 2$ **calcular**, siempre que sea posible, **la matriz *X*** que verifica $A \cdot X = 2X + B$ siendo $B = \begin{pmatrix} -4 & 1 & 4 \end{pmatrix}^T$

24. **Resuelve** la ecuación $\begin{vmatrix} x+1 & x & x \\ x & x+1 & x \\ x & x & x+1 \end{vmatrix} = 0$

25. **Estudia el rango** de la matriz *A* en función del parámetro real λ:

$$A = \begin{pmatrix} 2-\lambda & 1 & 1 \\ 1 & -\lambda & -1 \\ 1 & -1 & 2-\lambda \end{pmatrix}$$

26. **Resuelve** la ecuación matricial $A \cdot X \cdot B = B^2$ donde:

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 0 \end{pmatrix} \qquad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 3 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

27. **Discute y resuelve** el siguiente sistema en función del parámetro real k:

$$\begin{cases} kx + ky - z = 2 \\ 3x - ky = 0 \\ 5x + ky = 0 \\ x + 2z = 1 \end{cases}$$

28. **Resuelve** la ecuación matricial $(X + A)^2 = X^2 + XA + I$ siendo:

$$I = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$$

29. **Resuelve el siguiente sistema** de ecuaciones matriciales:

$$\begin{cases} 2A + 3B = \begin{pmatrix} 4 & 8 \\ 7 & 11 \end{pmatrix} \\ 5A - 2B = \begin{pmatrix} 10 & 1 \\ 8 & 18 \end{pmatrix} \end{cases}$$

30. Determina el valor real de *k* para que la matriz $A = \begin{pmatrix} -k & 4 & 5 & 6 \\ -k & 1 & 2 & 3 \\ -k & -k & 0 & -1 \\ -k & -k & -k & -1 \end{pmatrix}$:

   a) Sea **regular**
   b) Tenga característica o **rango tres**

31. Cuando Beethoven escribe su primera Sinfonía en el año 1800, su edad era 10 veces mayor que la del jovencito Franz Schubert. Pasa el tiempo y es Schubert quien compone su famosa Sinfonía Incompleta. Entonces, la suma de las edades de ambos músicos es igual a 77 años. Un lustro más tarde, muere Beethoven y en ese momento Schubert tiene la misma edad que tenía Beethoven cuando compuso su primera Sinfonía. ¿**En qué año nació cada uno de estos compositores**?

32. Sean x, y, z, u cuatro números reales todos ellos distintos de cero. **Demuestra que la matriz *A* es singular**.

$$A=\begin{pmatrix} yz & xz & xy \\ u & u & u \\ 1/x & 1/y & 1/z \end{pmatrix}$$

33. Se dice que una matriz M es **ORTOGONAL** si al multiplicarla por su traspuesta se obtiene la matriz identidad, es decir si se cumple $M \cdot M^T = M^T \cdot M = I$.
    a. Averigua si la matriz $A=\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$ es ortogonal
    b. Calcula el valor que puede adoptar el determinante de una matriz ortogonal.
    c. ¿**Son regulares** todas las matrices ortogonales?
    d. ¿Cuál es la inversa de una matriz ortogonal?

34. Se dice que una matriz N es **IDEMPOTENTE** si al multiplicarla por sí misma se obtiene la matriz identidad, es decir si se cumple $N \cdot N = N^2 = I$
    a. Averigua si la matriz $A=\begin{pmatrix} 2/3 & 1/3 \\ 2/3 & 1/3 \end{pmatrix}$ es idempotente
    b. Si B es una matriz idempotente, ¿cuánto vale B^n siendo n un número natural?
    c. ¿**Son regulares** todas las matrices idempotentes?¿Cuál es su inversa?

35. ¿**Qué valores puede adoptar el determinante de una matriz simétrica**? ¿Son regulares todas las matrices simétricas? Razona tu respuesta. Realiza ahora el mismo estudio para las matrices antisimétricas.

36. **Demuestra** que si $A=\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ entonces $A^2-(a+d)\cdot A+|A|\cdot I=0$.

37. Para una matriz cuadrada, **se define su traza como la suma de los elementos de su diagonal principal**. Matemáticamente, si

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n-1} & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n-1} & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n-11} & a_{n-12} & \dots & a_{n-1n-1} & a_{n-1n} \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn-1} & a_{nn} \end{pmatrix}$$

Entonces su traza se define y expresa como:

$$tr(A) = a_{11} + a_{22} + a_{33} + \dots + a_{nn} = \sum_{i=1}^{n} a_{ii}$$

En lo sucesivo considera que A y B son matrices cuadradas de orden 2.

a. **Comprueba** que se verifica que $tr(A+B) = tr(A) + tr(B)$
b. **Comprueba** que $tr(A \cdot B) = tr(B \cdot A)$
c. **Demuestra** (usando los resultados anteriores) que nunca puede ocurrir que $A \cdot B - B \cdot A = I$ donde I es la matriz identidad.
d. **Encuentra** dos matrices A y B tales que $tr(A \cdot B) \neq tr(A) \cdot tr(B)$

38. Sean A una matriz de dimensión 5×3, B una matriz de dimensión $m \times n$ y C una matriz de dimensión 4×7. Sabemos que se puede obtener la matriz $A \cdot B \cdot C$. ¿ **Cuáles son las dimensiones** de las matrices B y $A \cdot B \cdot C$?

39. Considera una matriz cuadrada de orden 2 cualquiera $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$

a. **Calcula** las matrices que verifican la relación $|A| = |A + I|$ donde I es la matriz identidad.
b. **Calcula todas las matrices diagonales** que no posean inversa y que verifiquen la relación anterior.

40. **Determina si las siguientes proposiciones son verdaderas o falsas**. En caso de ser verdadera proporciona una demostración formal de la misma y en caso de ser falsa propón un ejemplo donde se aprecie la falsedad de la proposición.

a) Una matriz cuadrada A de orden n y A^2 siempre poseen el mismo rango.
b) Tanto la suma como el producto de dos matrices es conmutativo.

c) La suma de dos matrices simétricas es simétrica.

d) Dadas dos matrices cuadradas A y B se cumple que $|A+B|=|A|+|B|$

e) El producto de dos matrices antisimétricas es antisimétrica.

f) Toda matriz cuadrada A de orden n que verifica la ecuación $A^2-A-2I=0$ tiene inversa.

g) Dadas dos matrices A y B se cumple que: $Rg(A\cdot B)=Rg(A)\cdot Rg(B)$

h) Si A es una matriz cuadrada tal que $A^2=0$, entonces A es singular.

i) Dadas dos matrices A y B se cumple que si $A\cdot B=0$ entonces $A=0$ o $B=0$

j) Dadas tres matrices cualquiera A, B y C se tiene que si $A\cdot B=A\cdot C$ entonces $B=C$

k) Dadas dos matrices A y B se cumple que $(A-B)\cdot(A+B)=A^2-B^2$

l) Dadas dos matrices A y B se cumple que $(A+B)^2=A^2+B^2+2A\cdot B$

m) Sean A y B dos matrices cualesquiera tales que $|A\cdot B|\neq 0$ entonces las matrices A y B son invertibles.

n) Dadas dos matrices A y B cuyo producto es conmutativo se cumple que $(A-B)^2=A^2+B^2-2A\cdot B$

o) Todas las matrices ortogonales son regulares

p) El producto de dos matrices cuadradas ortogonales cualesquiera es ortogonal.

q) Todas las matrices idempotentes son singulares.

r) Si A y B son matrices cuadradas entonces $A\cdot B+B^T\cdot A^T$ es una matriz simétrica

s) Cualquier matriz puede expresarse como suma de una matriz simétrica y otra antisimétrica.

t) Si A y B son matrices cuadradas invertibles, entonces A+B también es invertible.

u) Si A es una matriz cuadrada simétrica, entonces A^2 también lo es.