# SOLUCIONES A LOS EJERCICIOS

**1.** a) No es subespacio
b) No es subespacio

**2.** Sí son linealmente independientes.
Sí forman base

**3.** Las coordenadas del vector son (2,-1,-1) respecto a la nueva base B

**4.** a) Cualquier valor de a distinto de $\frac{2}{19}$
b) a = $\frac{2}{19}$
c) Al ser tres vectores en un espacio de dimensión 3, basta con que sean independientes, así que nuevamente, cualquier valor de a distinto de $\frac{2}{19}$

**5.** Punto medio BC: $\left(\frac{1}{2}, 2, \frac{5}{2}\right)$
Recta: $r \equiv (x, y, z) = \left(\frac{1}{2}, 2, \frac{5}{2}\right) + \lambda \cdot (1,0,1)$

**6.-** a) Sí están alineados
b) No están alineados

**7.-** a = -1 y b = 2

**8.-** a) Paralelas
b) Se cruzan
c) Se cortan en un punto. Punto de corte P = (2,0,3)
d) La recta s no está bien definida. En realidad esas ecuaciones no determinan una recta. Por tanto, no se puede estudiar la posición relativa.

**9.-** a) Se cortan en una recta
b) Son paralelos

**10.-** a) Recta y plano son paralelos
b) Recta incluida en el plano
c) Se cortan en un punto
d) Se cortan en un punto

**11.-** a) Se cortan en un punto
b) rang(A) = 2 = rang(A*) y cada pareja de planos tiene rango 2, por tanto, los tres planos son distintos y se cortan en una recta.
c) rang(A) = 2 y rang(A*) = 3. En A, cada pareja tiene rango 2, así que, los planos se cortan dos a dos.
d) rang (A) = 1 y rang (A*) = 2. En A*, la pareja de planos $\pi_1$ - $\pi_2$ tiene rango 1. Por tanto, $\pi_1$ y $\pi_2$ coinciden y $\pi_3$ queda paralelo a ellos.

**12.-** $-x + 7y - 3z - 3 = 0$

**13.-** Punto de corte recta y plano:
P = (2, -1/3 , 13/3)
Ecuación del plano que contiene a los tres puntos:
$-2x + y + z = 0$

**14.-** $-x + y + z - 1 = 0$

**15.-** Si m ≠ -2 y 1, rang(A) = 3 = rang (A*). Los planos se cortan en un punto.
Si m = -2, rang (A ) = 2 y rang (A*) = 3. En A cada pareja tiene rango 2, así que los planos se cortan dos a dos
Si m = 1, rang(A) = 1 = Rang(A*), los tres planos son coincidentes.

**16.-** Si $m \neq \frac{1+3\lambda}{2}$ , la recta corta al plano en un punto. Si es igual, la recta es paralela al plano.

**17.-** $(x,y,z) = (1,-1,2) + \lambda(1,1,-1); \quad \lambda \in \mathbb{R}$

**18.-** m = 6. En ese caso, la recta que contiene a los puntos viene dada por:
$(x,y,z) = (6, 2, - 3) + \lambda \cdot ( 1, -1, -1 ); \quad \lambda \in \mathbb{R}$

**19.-** Los puntos A, B y C no están alineados
La recta AB en forma continua viene dada por
$\frac{x-2}{1} = \frac{y+1}{1} = \frac{z}{1}$ Para que D = (a,b+1,2) pertenezca a la recta, sustituimos y tiene que cumplirse que a = 4 y b = 0.

**20.-** Puesto que los dos vectores directores no son proporcionales, las rectas se cortan o se cruzan y puesto que tienen que estar en un mismo plano, estas deben cortarse. Para que así sea, tiene que cumplirse que :

$$3a + 2b - ab = 8$$

**21.-** Si a ≠ -1 y 2, recta y plano se cortan en un punto.
Si a = -1 , la recta es paralela al plano
Si a = 2, la recta está contenida en el plano

**22.-** Ecuación del plano: $-14x - 10y + z + 25 = 0$

**23.-** Basta coger el mismo punto de referencia para construir la recta, por ejemplo (0,0,0). Así r y s serían:
r : $(x, y, z) = (0, 0, 0) + \lambda(1,1, 0)$
s : $(x, y, z) = (0, 0, 0) + \lambda( 2, -1, 1)$