

# Problema 03\_03\_03

---

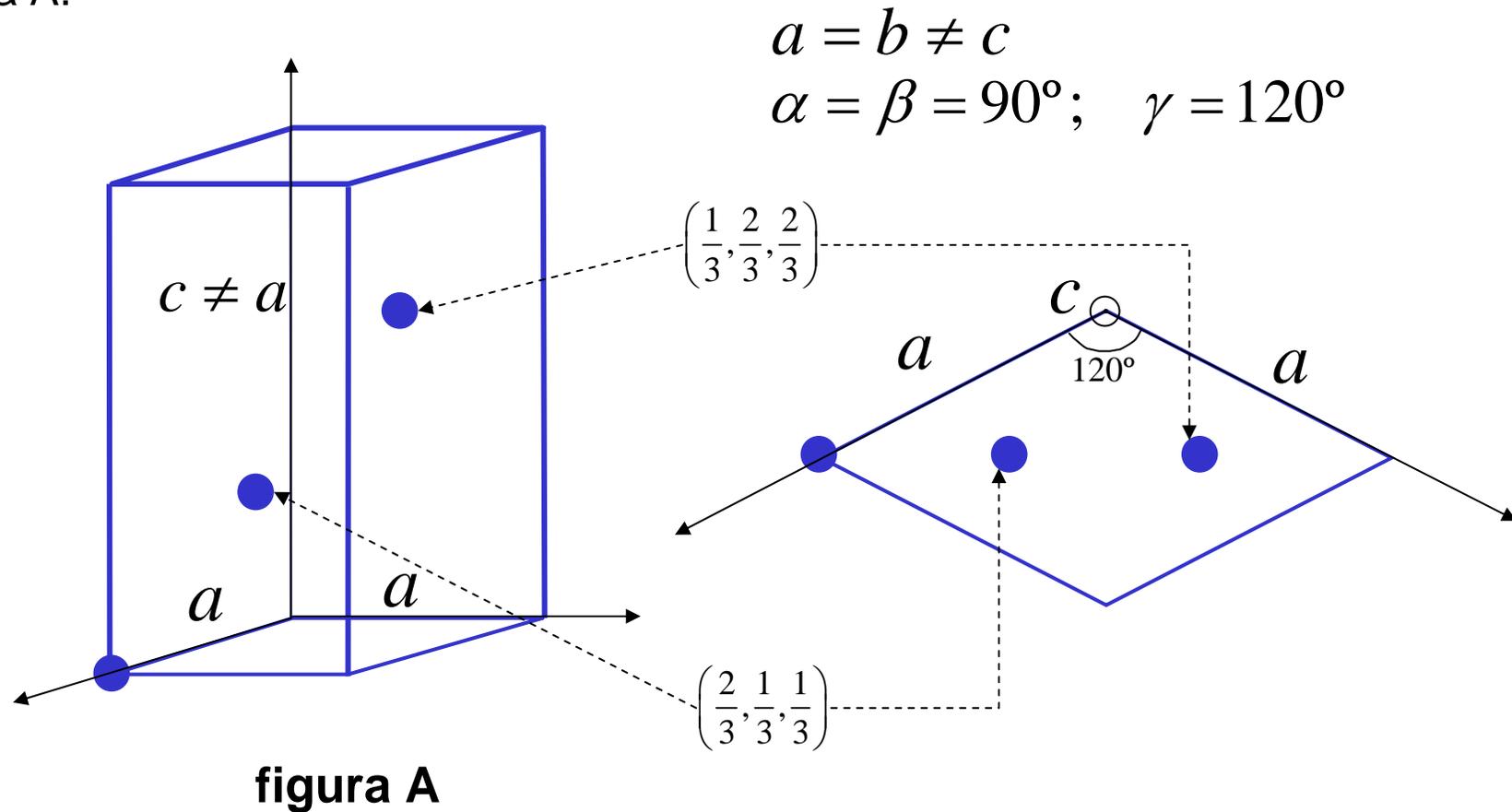
Para describir la red del sistema trigonal pueden usarse dos celdas diferentes, la trigonal R (no primitiva) y la romboédrica P (primitiva).

- representarlas gráficamente
- ¿cuál es el elemento cristalográfico de simetría característico en ambos casos?
- verificar que ambas redes son invariantes respecto a los elementos del grupo de simetría de este elemento cristalográfico.



# Problema 03\_03\_03

La celda trigonal R (no primitiva) es, en cuanto a los ángulos y distancias entre puntos de red, igual que la hexagonal, pero contiene tres puntos de red por celda (en vez de uno, como en la hexagonal P), marcados en azul en la figura A.



# Problema 03\_03\_03

La celda romboédrica P (primitiva) tiene un sólo punto de red, las tres aristas iguales y los tres ángulos iguales (figura B)

$$a = b = c; \quad \alpha = \beta = \gamma$$

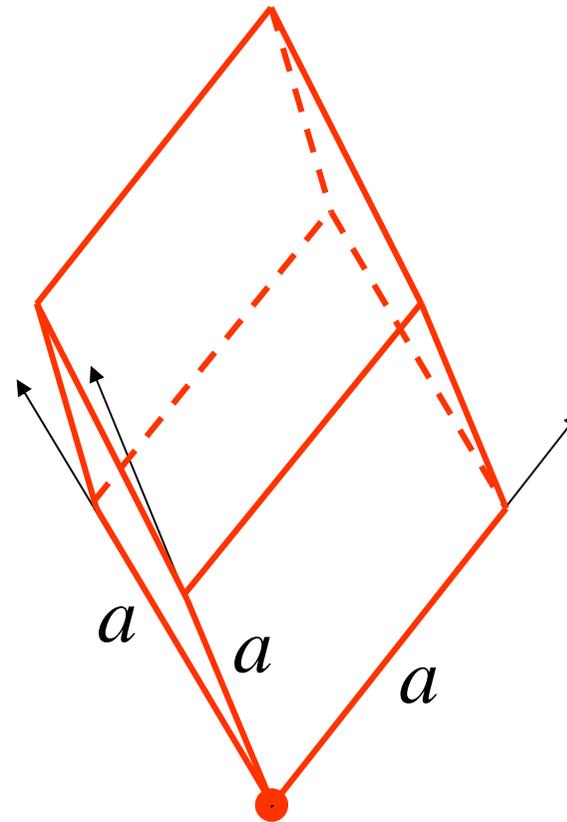


figura B

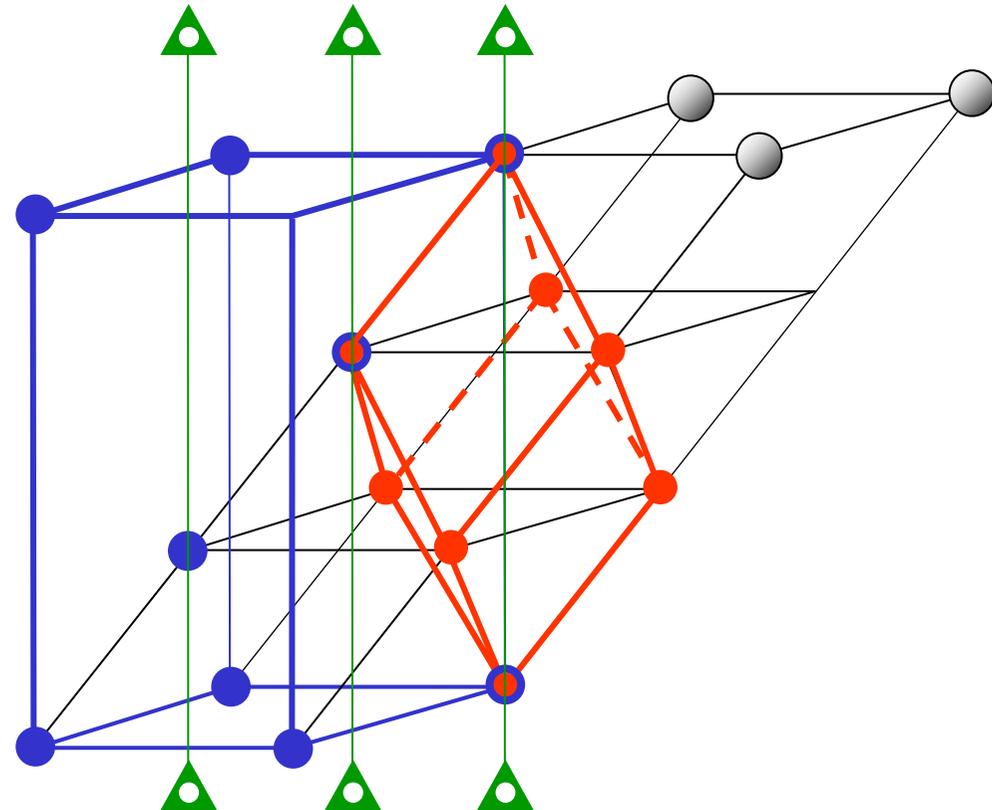


# Problema 03\_03\_03

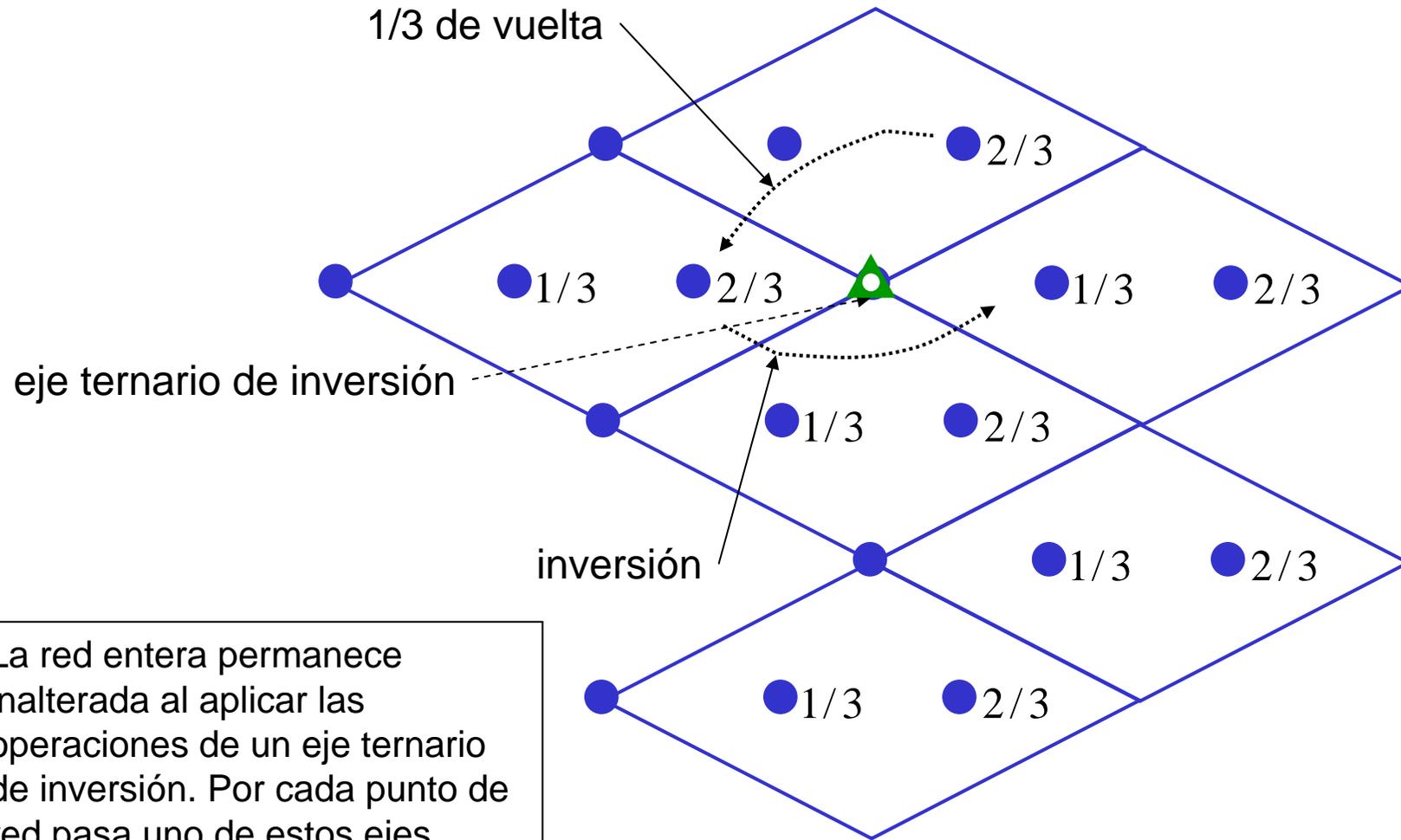
Y, como debe ocurrir necesariamente, las dos celdas sirven para construir/describir cristales del sistema trigonal. La figura C muestra cómo están relacionadas las dos.

El elemento característico es un eje ternario de inversión, como corresponde al holohedro del sistema trigonal  $\bar{3}m$ . Se observa especialmente bien en la celda romboédrica P (en rojo).

figura C



# Problema 03\_03\_03



La red entera permanece inalterada al aplicar las operaciones de un eje ternario de inversión. Por cada punto de red pasa uno de estos ejes.

# Problema 03\_03\_03

En la figura D se observa cómo tres celdas romboédricas P (con un punto de red cada una, en rojo) son equivalentes a una celda trigonal R (con tres puntos de red, en azul).

Si esta equivalencia es cierta, ¿es el volumen de las tres celdas romboédricas igual al volumen de una trigonal?

(la respuesta está incluida en la figura D)

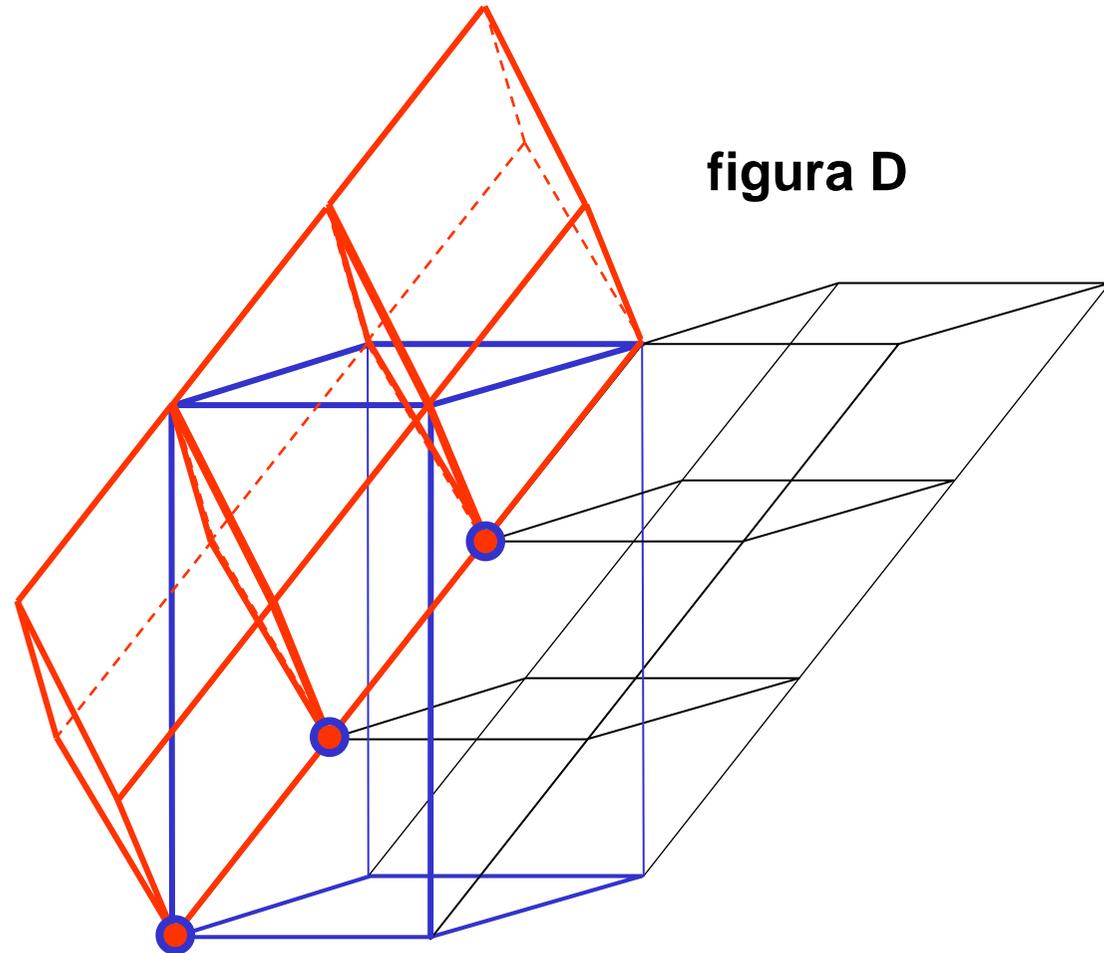


figura D