

## Geología de Grado en Química. Prácticas.

### 3. Periodicidad

José Manuel Astilleros García-Monge. Sol López-Andrés.  
Cristóbal Viedma Molero. Elena Vindel Catena.

Dpto. de Cristalografía y Mineralogía. Facultad de Ciencias Geológicas. Universidad Complutense.  
c/ José Antonio Novais nº 2. 28040 Madrid.

[jmastill@geo.ucm.es](mailto:jmastill@geo.ucm.es) [antares@geo.ucm.es](mailto:antares@geo.ucm.es) [viedma@geo.ucm.es](mailto:viedma@geo.ucm.es) [evindel@geo.ucm.es](mailto:evindel@geo.ucm.es)

**Resumen:** Generalmente se define el cristal como un sólido en el que las innumerables partículas que lo constituyen están distribuidas periódicamente en las tres direcciones del espacio. Esta característica, la periodicidad, diferencia al cristal de todos los demás tipos de materiales y condiciona la existencia de otras propiedades, también exclusivas del medio cristalino, como son la simetría y la anisotropía. Esta práctica pretende que el alumno se familiarice con las herramientas básicas utilizadas en cristalografía para describir el medio periódico. La práctica presupone un conocimiento previo por parte del alumno del concepto de red cristalina y de cómo ésta se construye a partir de la traslación mediante vectores de los puntos equivalentes que la conforman. Debido a su utilidad pedagógica, gran parte de los ejercicios se realizarán sobre redes planas (bidimensionales), si bien en alguno de ellos se ha añadido una tercera dimensión, similar al mundo tridimensional del cristal real.

**Palabras clave:** Periodicidad. Red cristalina. Celda primitiva. Celda múltiple. Multiplicidad. Traslaciones fundamentales. Vectores primitivos. Fila reticular. Índices [uvw]. Plano cristalino. Densidad reticular. Espaciado reticular. Índices de Miller.

#### TRASLACIONES, VECTORES Y TIPOS DE CELDAS

1. En la siguiente red plana rectangular (Fig. 1) indica cuáles son los pares de vectores primitivos y cuales no. ¿Por qué? ¿Cuáles son las traslaciones fundamentales? Define los puntos A y B a partir de las parejas de vectores indicadas como 1 y 3.

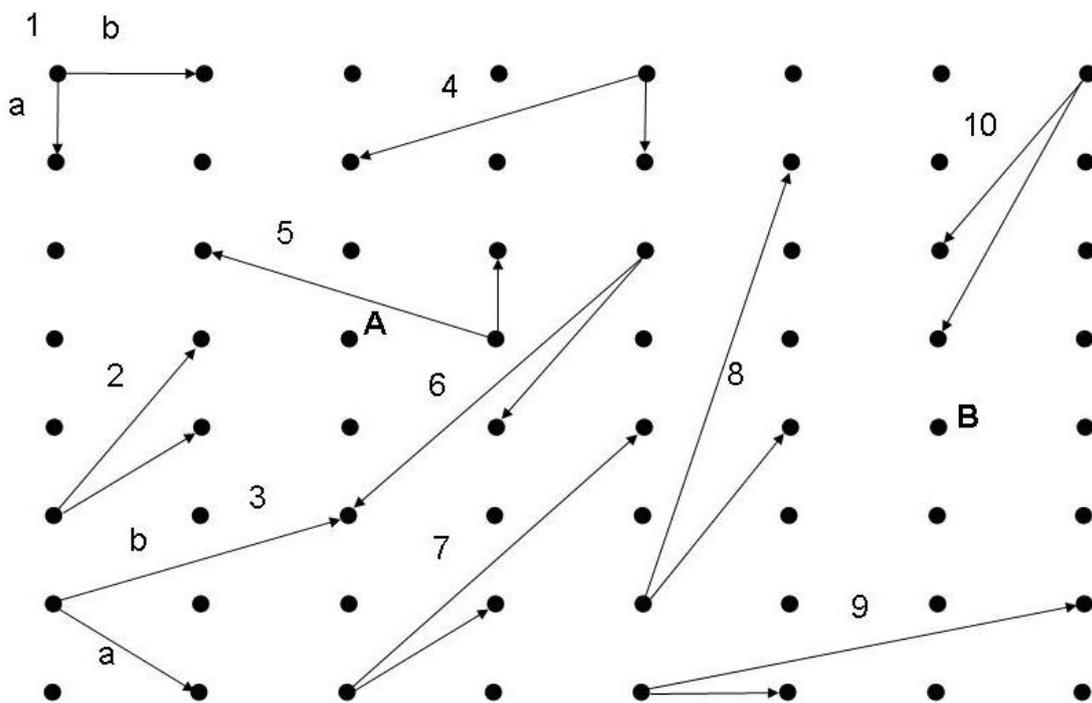


Figura 1.

2. En la siguiente red plana oblicua (Fig. 2) indica cuáles son los pares de vectores primitivos y cuales no. ¿Por qué? ¿Cuáles son las traslaciones fundamentales? Define los puntos A y B a partir de las parejas de vectores indicadas como 2 y 5.

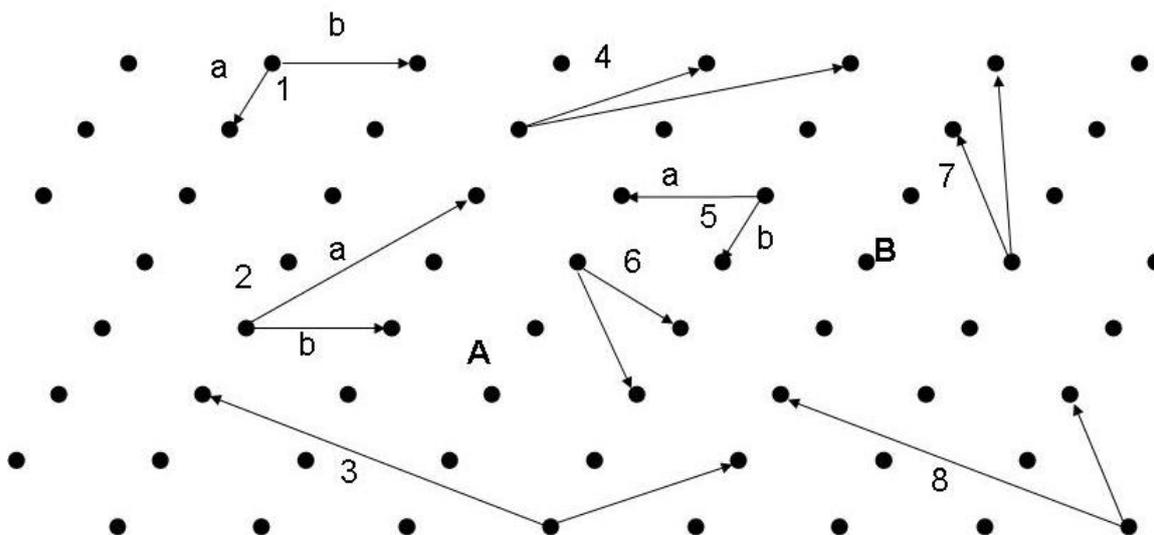


Figura 2.

3. Define los vectores dibujados en estas redes en relación con el par primitivo a y b (Fig. 3).

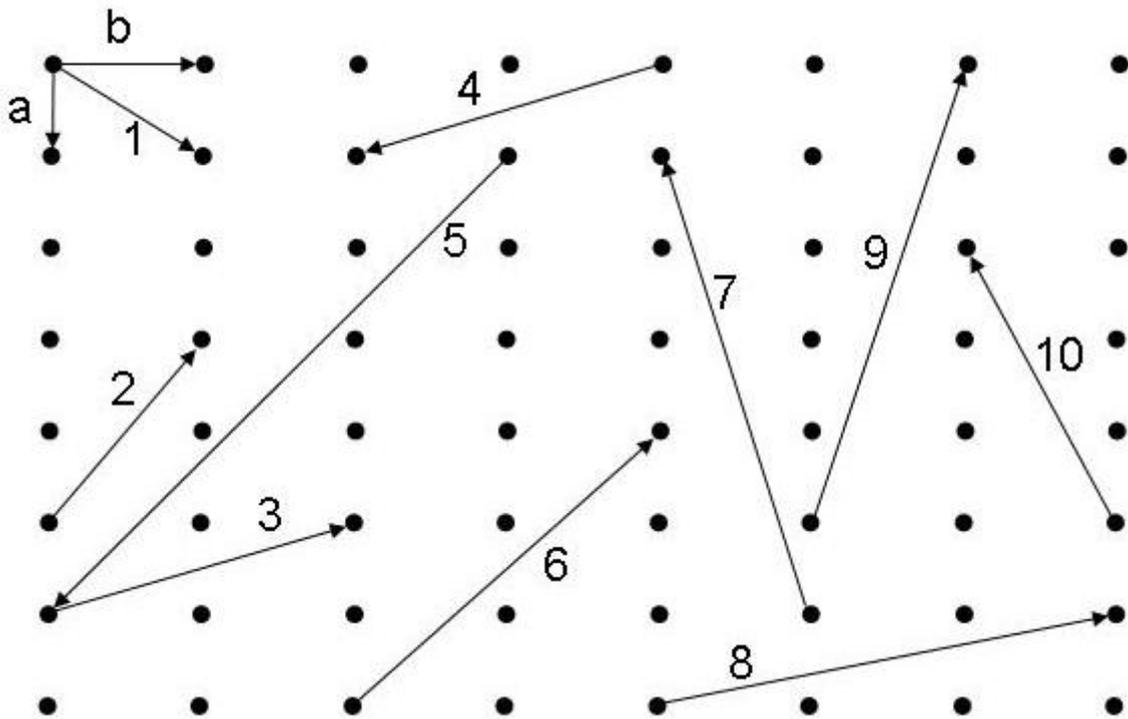


Figura 3.

4. Define los vectores dibujados en estas redes (Fig. 4) en relación con el par primitivo a y b.

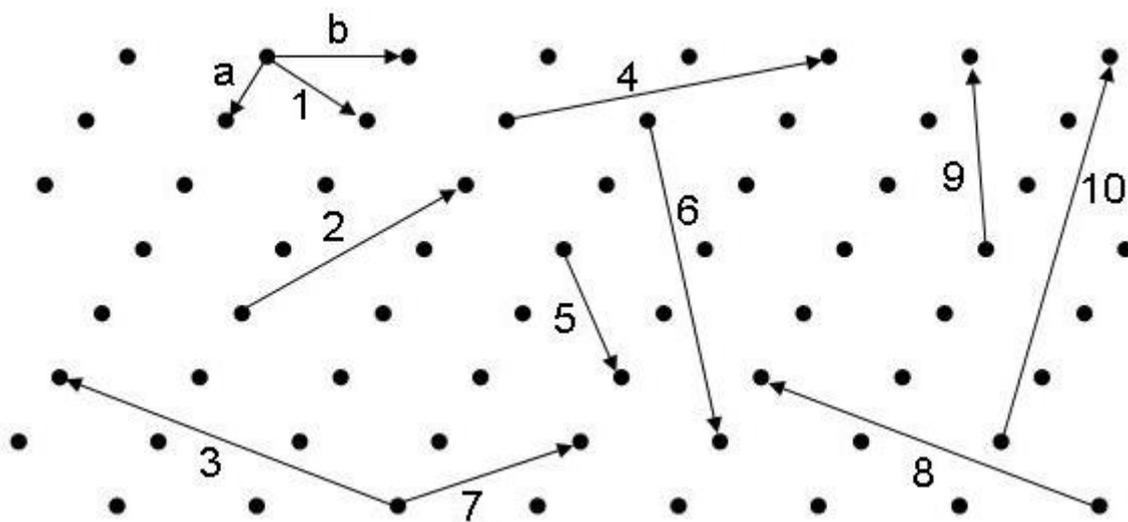


Figura 4.

5. Define en la red espacial (Fig. 5) los vectores de traslación señalados con los vectores primitivos  $a$ ,  $b$  y  $c$ .

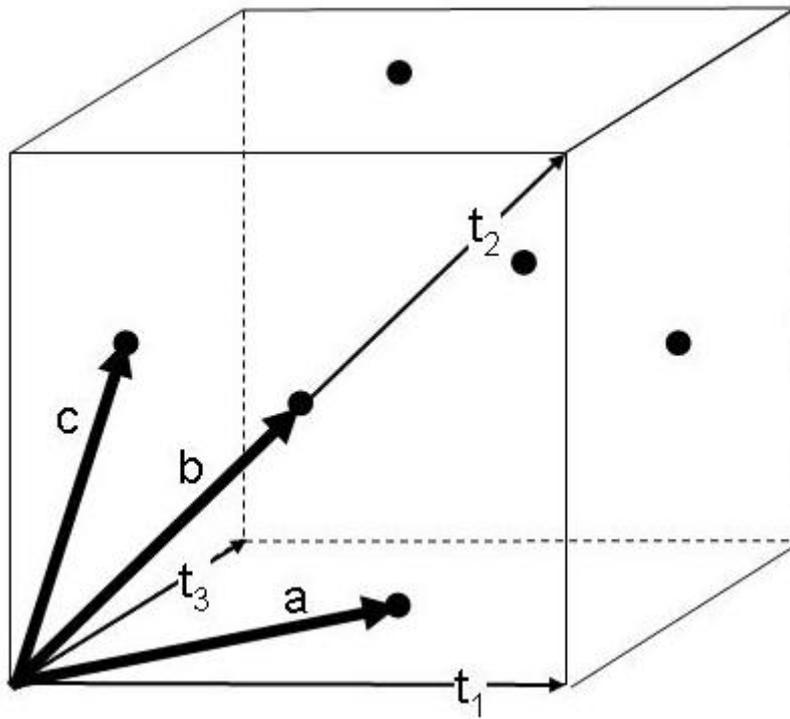


Figura 5.

6. En esta red (Fig 6) indica cuáles son celdas primitivas y cuáles no. ¿Por qué? Indica la multiplicidad de cada una de ellas, así como el valor de su área respecto a la de la celda primitiva.

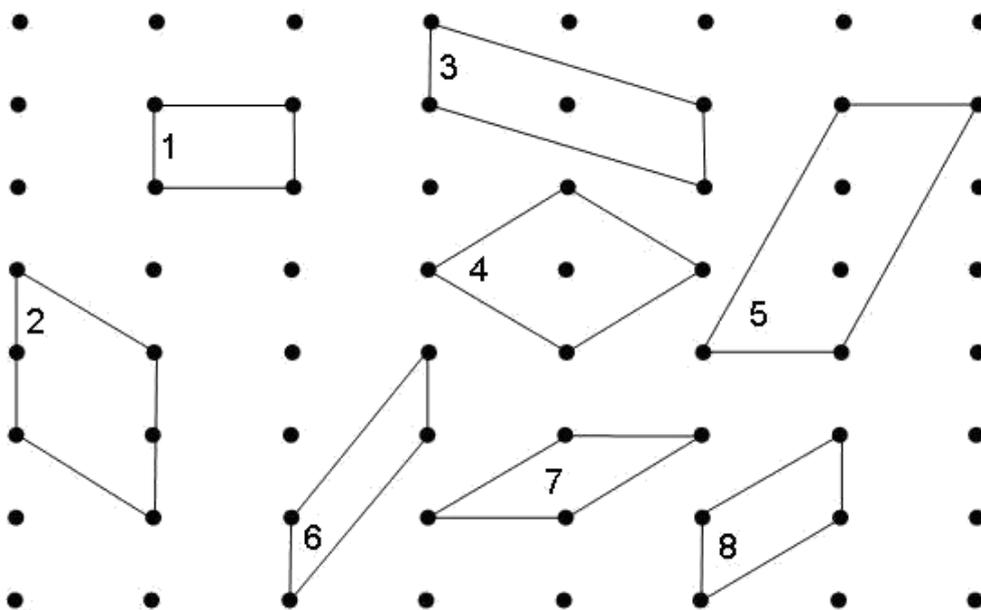


Figura 6.

**INDEXACIÓN DE FILAS RETICULARES: ÍNDICES  $[uvw]$**

7. Determina el índice  $[uvw]$  de las filas reticulares marcadas en estas redes (Fig. 7) (considerando  $w = 0$  en todos los casos) respecto al par  $a, b$ . ¿Cuáles de estas filas son traslaciones fundamentales de la red?

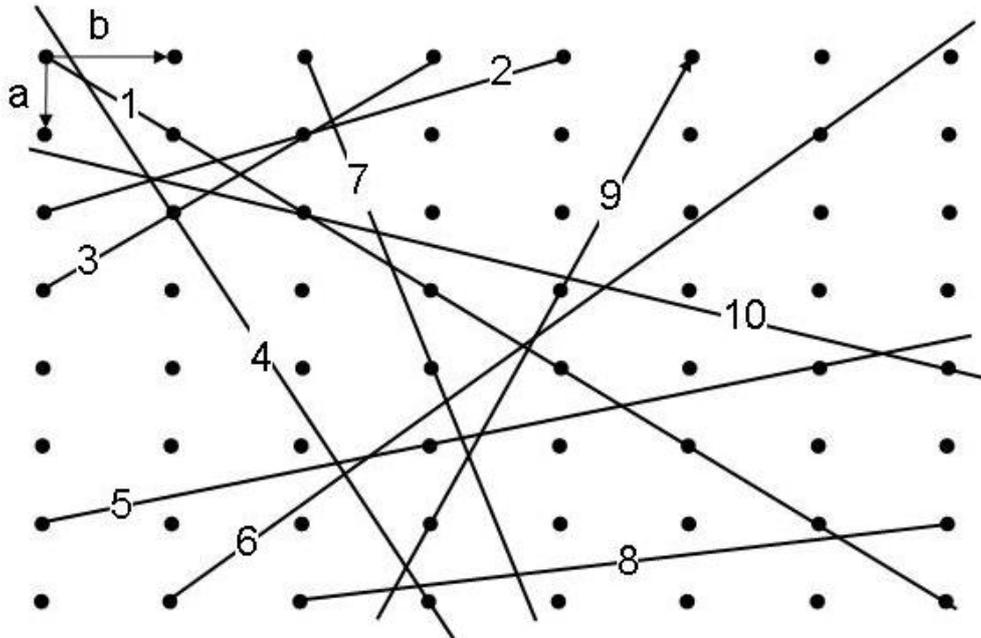


Figura 7.

8. Determina el índice  $[uvw]$  de las filas reticulares marcadas en estas redes (Fig. 8) (considerando  $w = 0$  en todos los casos) respecto al par  $a, b$ . ¿Cuáles de estas filas son traslaciones fundamentales de la red?

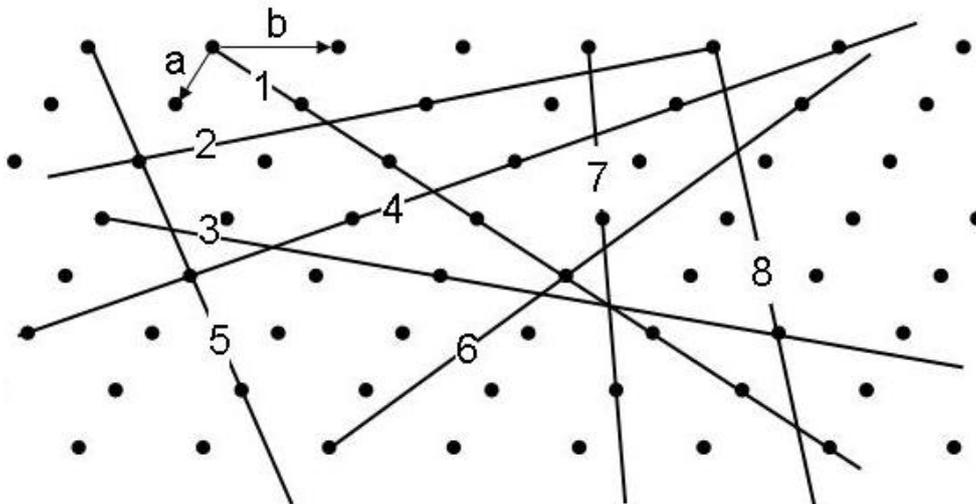


Figura 8.

**INDEXACIÓN DE PLANOS RETICULARES: ÍNDICES DE MILLER**

9. Determina el símbolo (hkl) de las familias de planos reticulares cuyas trazas se marcan en el dibujo (considerando  $l = 0$ ) (Fig. 9). ¿Qué familia de planos presentan una mayor densidad reticular?

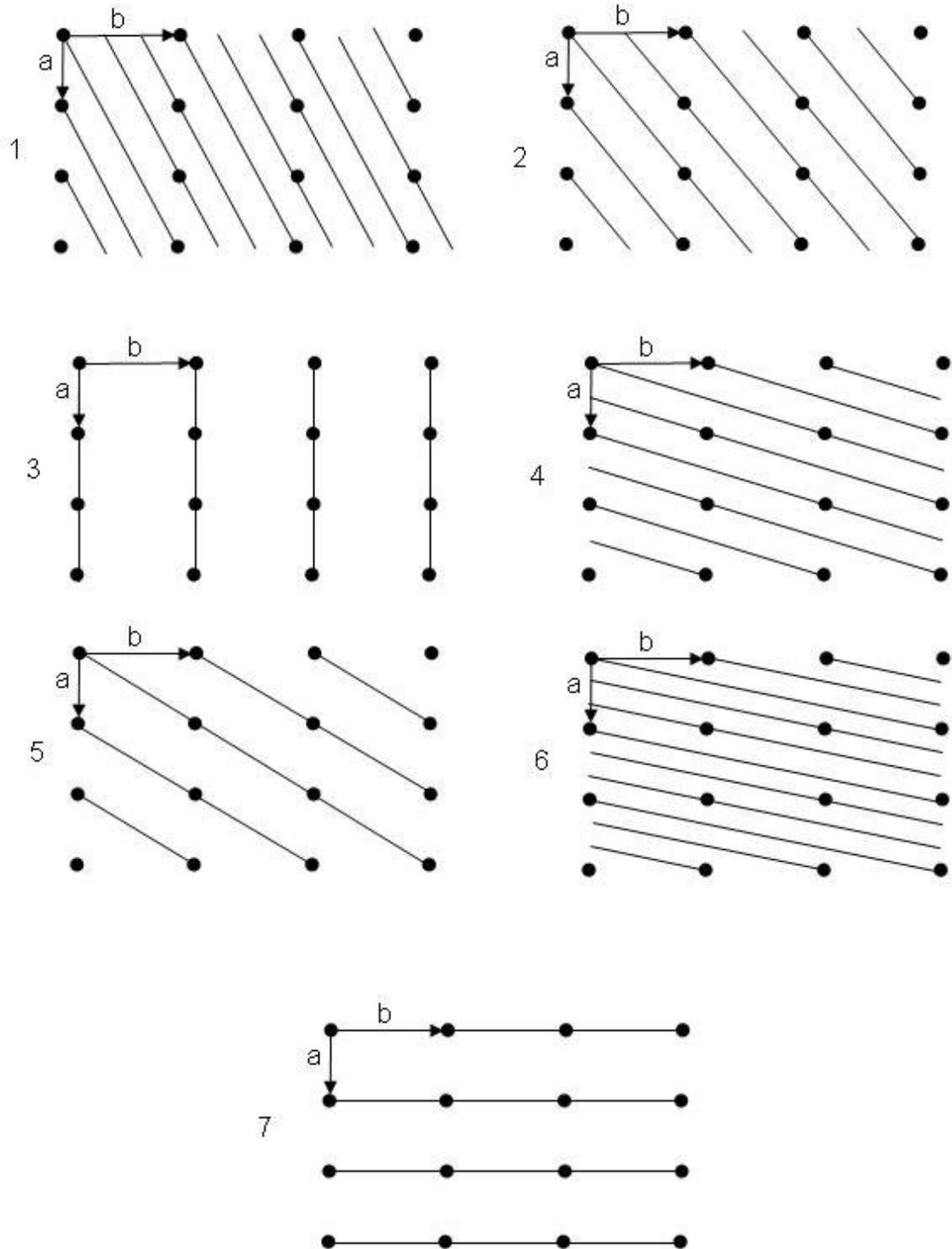


Figura 9.

10. Determina el símbolo (hkl) de las familias de planos reticulares cuyas trazas se marcan en el dibujo (considerando  $l = 0$ ) (Fig. 10). ¿Qué familia de planos presentan una mayor densidad reticular?

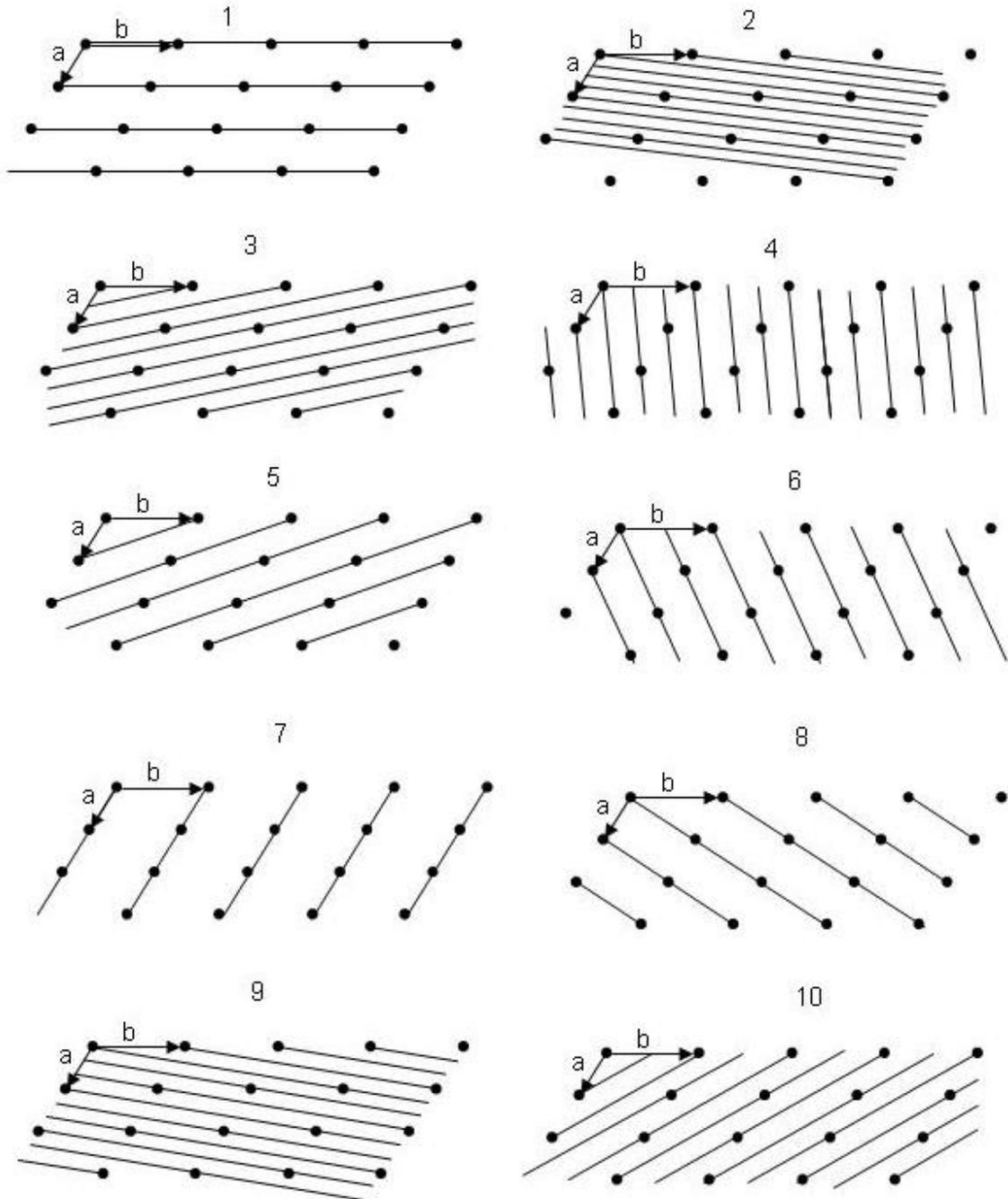


Figura 10.

11. Determina los índices de Miller de los planos reticulares que aparecen en el dibujo (Fig. 11).

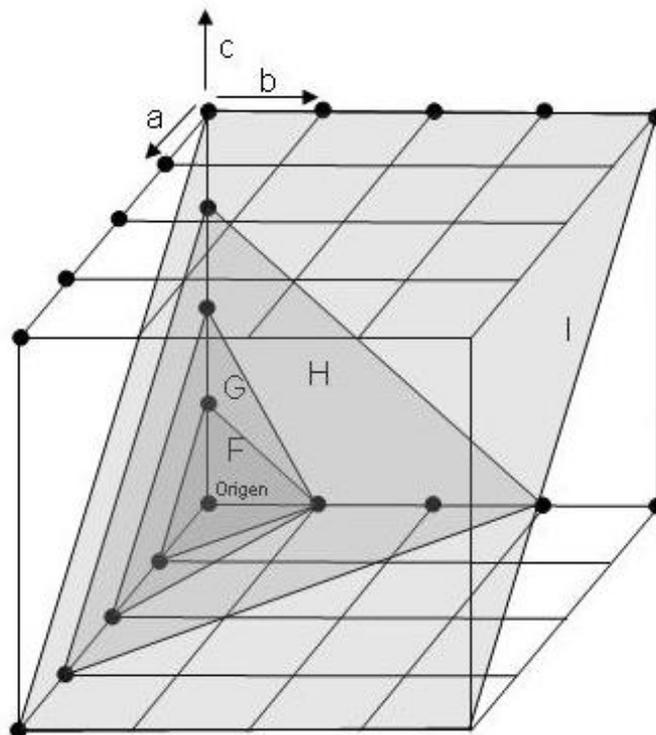
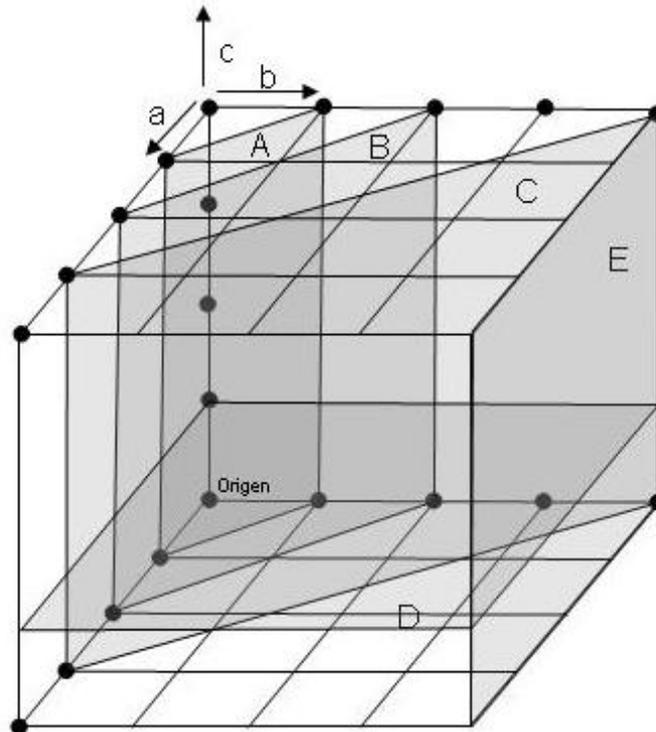


Figura 11.

12. Indica el símbolo de las familias de planos que están marcadas en las siguientes celdillas (Fig. 12).

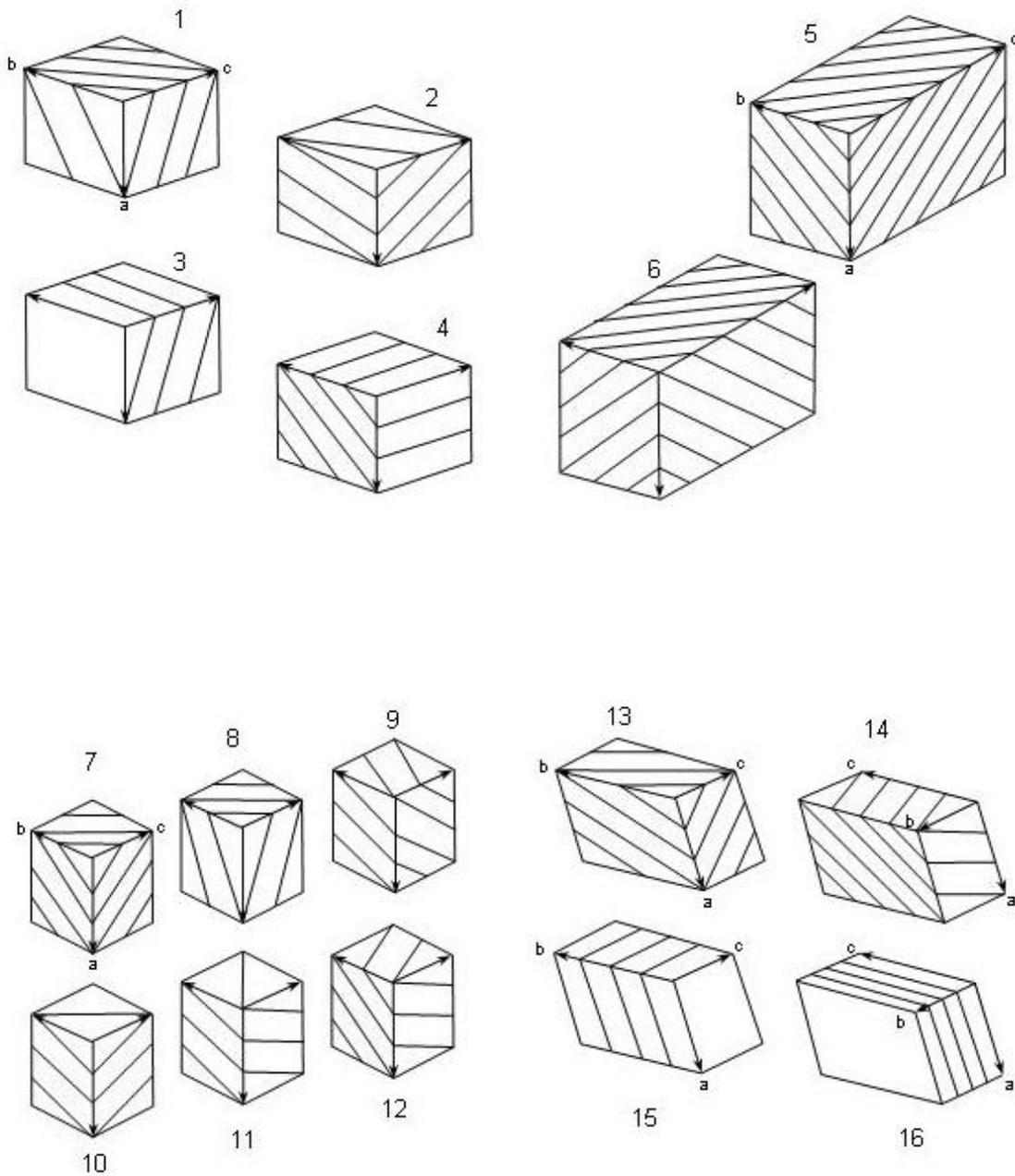


Figura 12.

### BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

Borchardt-Ott, W. 1995. *Crystallography*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New Cork, 307 pp.

Cuevas Diarte, M. A.; Calvet, T.; Galí, S.; Labrador, M.; Nogués, J.M.; Solans, J.; Solans, X.; Tauler, E. y Vendrell, M. 2002. *Problemas de cristalografía*. Edicions Universitat de Barcelona, Barcelona. 167 pp.

López-Acevedo Cornejo, V. 1993. *Modelos en Cristalografía*. Madrid. 233 pp.

### RECURSOS ELECTRÓNICOS

Cristalografía Dpto. de Cristalografía. CSIC

<http://www.xtal.iqfr.csic.es/Cristalografia/>

Crista-Mine. Curso de Cristalografía, Mineralogía y Gemología. Facultad de Ciencias (UNED) y ETSI de Minas (UPM).

<http://www.uned.es/cristamine/inicio.htm>

Recibido: 8 enero 2010.

Aceptado: 15 febrero 2010.