Universidad Industrial de Santander

Aniversario UIS 1948 - 2023

Legado académico y cultural de los santandereanos

Redes de Bravais

Samuel Rosado

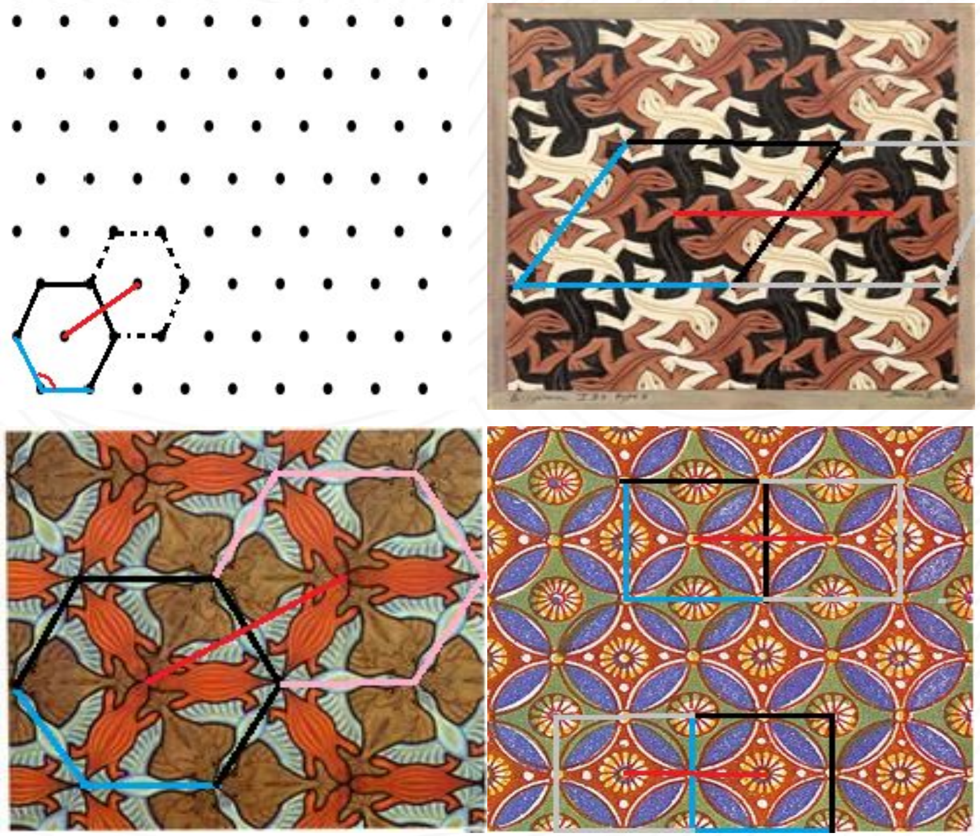
Santiago Correa

Juan Camacho

#LaUISqueQueremos

Aplicación redes bidimensionales

1. Celdas primitivas.
2. Se trasladan para generar toda la imagen.
3. No rotan.
4. No se solapan al trasladarse.



Redes tridimensionales

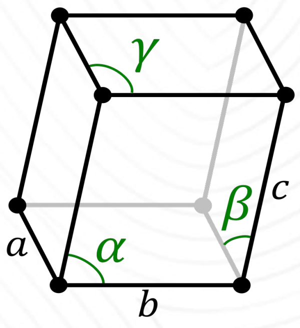
- Volumen

$$V = (a \times b) \cdot c$$

$$det(AA^T) = |a|^2|b|^2|c|^2(1 + 2cos(\gamma)cos(\alpha)cos(\beta) - cos^2(\beta) - cos^2(\alpha) - cos^2(\gamma))$$

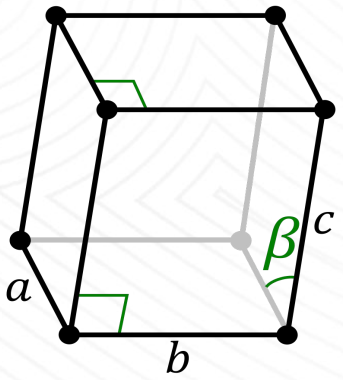
$$\sqrt{V^2} = \sqrt{det(AA^T)} = \sqrt{|a|^2|b|^2|c|^2(1 + 2cos(\gamma)cos(\alpha)cos(\beta) - cos^2(\beta) - cos^2(\alpha) - cos^2(\gamma)}$$

Volumen triclínico



$$V = |a||b||c|(1 - cos^2(\beta) - cos^2(\alpha) - cos^2(\gamma) + 2cos(\gamma)cos(\alpha)cos(\beta))^{1/2}$$

Volumen monoclínico



$$V = |a||b||c|sen(\beta)$$

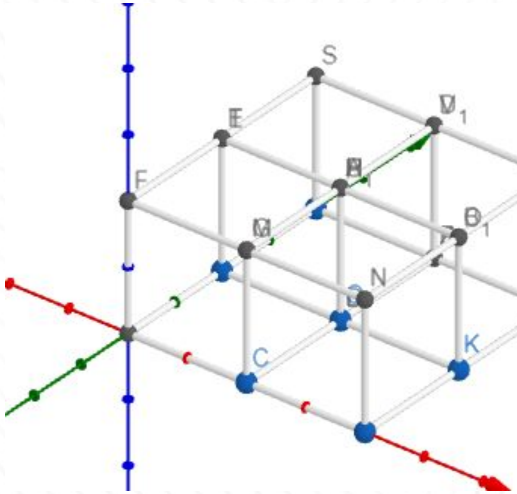
Bases BCC y FCC

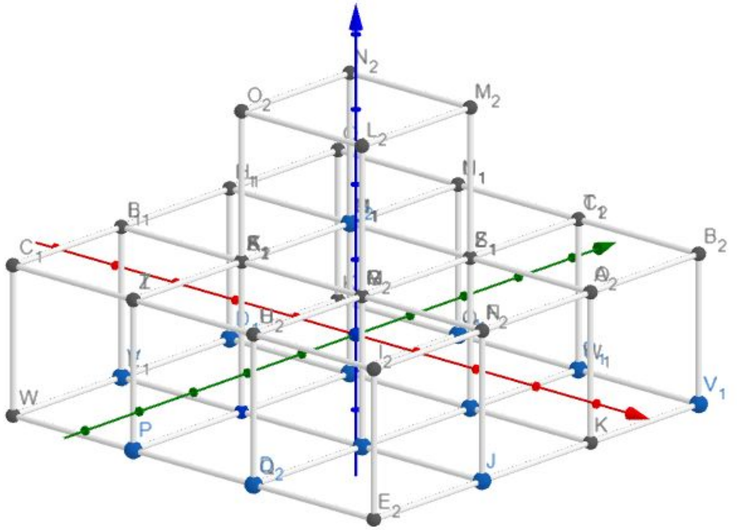
Sistemas BCC y FCC descritos por vectores primitivos.

Sistemas BCC

$$a = a\hat{i},\ b = a\hat{j},\ c = \frac{a(\hat{i}+\hat{j}+\hat{k})}{2}$$

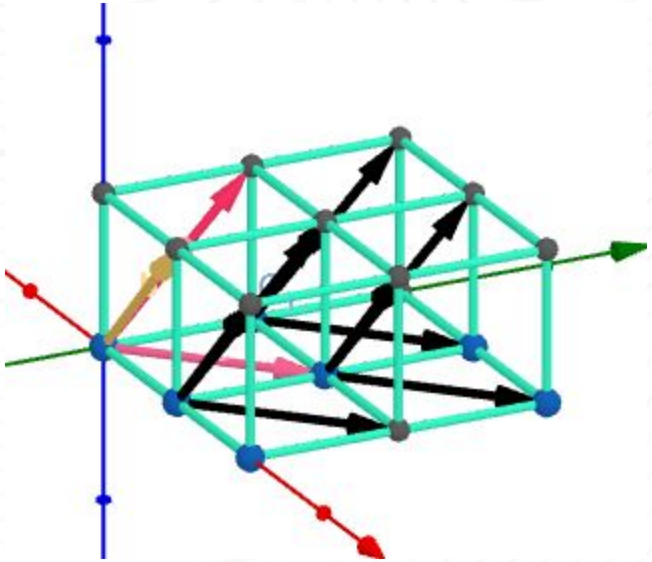
$$a = \frac{a(\hat{j}+\hat{k}-\hat{i})}{2},\ b = \frac{a(\hat{k}+\hat{i}-\hat{j})}{2},\ c = \frac{a(\hat{i}+\hat{j}-\hat{k})}{2}$$





Sistema FCC

$$a = \frac{a(\hat{j}+\hat{k})}{2},\ b = \frac{a(\hat{i}+\hat{k})}{2}, c = \frac{a(\hat{i}+\hat{j})}{2}$$



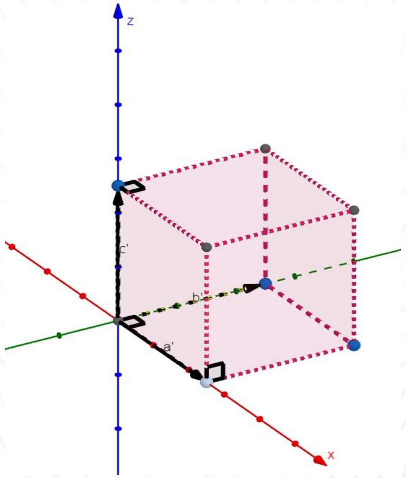
Bases Recíprocas

Las bases recíprocas generan unas celdas, cuyo volumen es el inverso de la celda original.

$$a' = \frac{b \times c}{a \cdot (b \times c)}, b' = \frac{c \times a}{a \cdot (b \times c)}, c' = \frac{a \times b}{a \cdot (b \times c)}$$

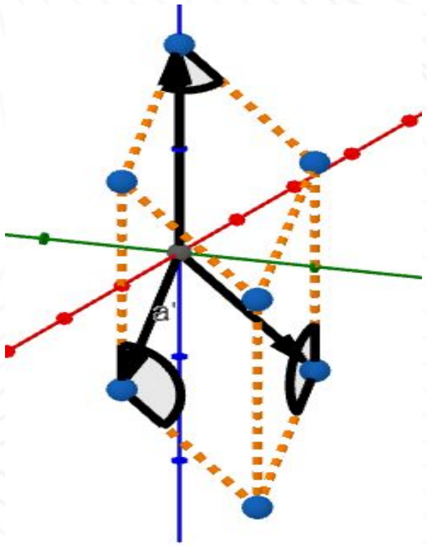
Sistema cúbico simple

$$a' = \frac{1}{a}\hat{i} \quad ; b' = \frac{1}{a}\hat{j} \quad ; c' = \frac{1}{a}\hat{k}$$



$$V = \frac{1}{a}\hat{i}(\frac{1}{a}\hat{j} \times \frac{1}{a}\hat{k}) = \frac{1}{a^3}$$

Sistema BCC



$$a' = \frac{1}{a}(\hat{i} - \hat{k})$$

$$b' = \frac{1}{a}(\hat{j} - \hat{k})$$

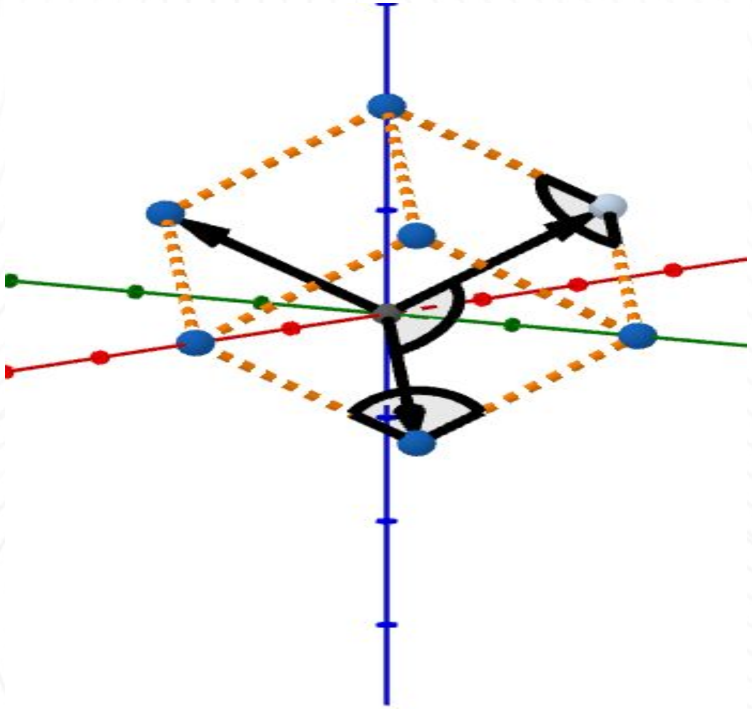
$$c' = \frac{2}{a}(\hat{k})$$

$$V = \frac{2}{a^3}$$

Bases Recíprocas

$$a' = \frac{b \times c}{a \cdot (b \times c)}, b' = \frac{c \times a}{a \cdot (b \times c)}, c' = \frac{a \times b}{a \cdot (b \times c)}$$

Sistema FCC



$$a' = \frac{1}{a}(\hat{k} + \hat{j} - \hat{i})$$

$$b' = \frac{1}{a}(\hat{k} + \hat{i} - \hat{j})$$

$$c' = \frac{1}{a}(\hat{i} + \hat{j} - \hat{k})$$

$$V = \frac{2+2}{a^3} = \frac{4}{a^3}$$

Conclusiones

1. Se logró comprender y analizar geométricamente las redes de Bravais, a partir de las herramientas del álgebra vectorial.
2. Se demostraron las expresiones de los volúmenes para las distintas configuraciones de redes tridimensionales, usando la relación del triple producto mixto.
3. Se demostró, dados vectores primitivos representar los sistemas BCC y FCC.
4. Finalmente se obtuvo la expresión de las bases recíprocas con sus respectivas celdas primitivas y volumen.

Universidad Industrial de Santander

Aniversario UIS 1948 - 2023

Legado **académico** y **cultural** de los **santandereanos**

¡Gracias!

#LaUISqueQueremos