

Laberintos Coordenados

III



LA LIGA TECNOPLÁSTICA

Roberto Jiménez Álvarez¹, Ana Libia Marín Silva¹,
Pablo Padilla Longoria² y W. Luis Mochán Backal³

¹Liga Tecnoplástica,

²Instituto de Investigación en Matemáticas Aplicadas y Sistemas,
UNAM

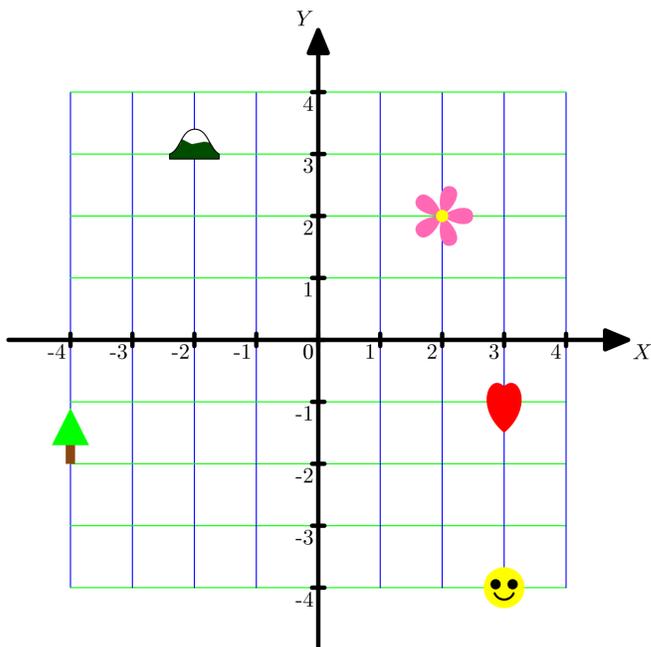
³Instituto de Ciencias Físicas-UNAM

¹ligatecnoplastica@gmail.com, ²pabpad@gmail.com,
³mochan@fis.unam.mx



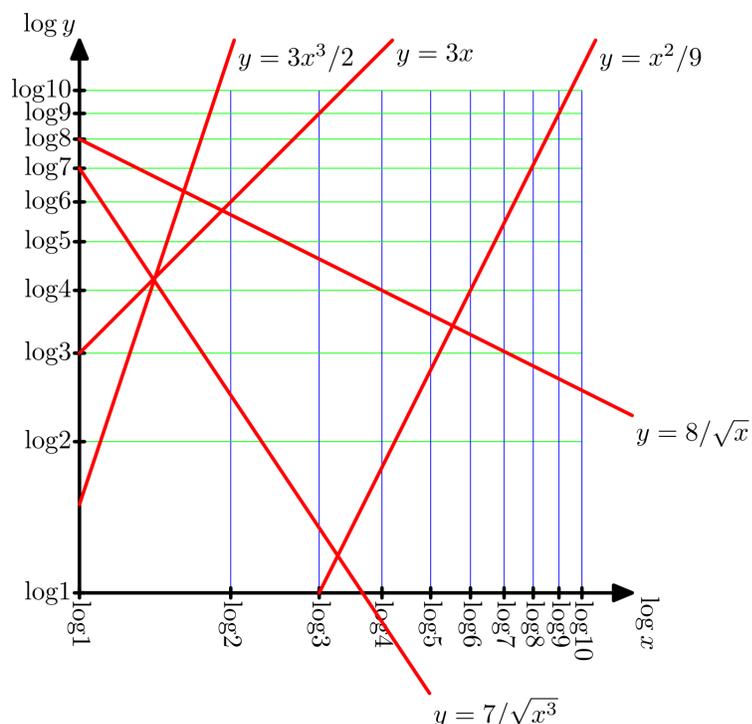
1. Coordenadas cartesianas

- Podemos caracterizar los puntos del plano usando un sistema de coordenadas cartesianas, trazando dos ejes perpendiculares X y Y , colocando en ellos marcas equi-espaciadas y formando una retícula ortogonal.



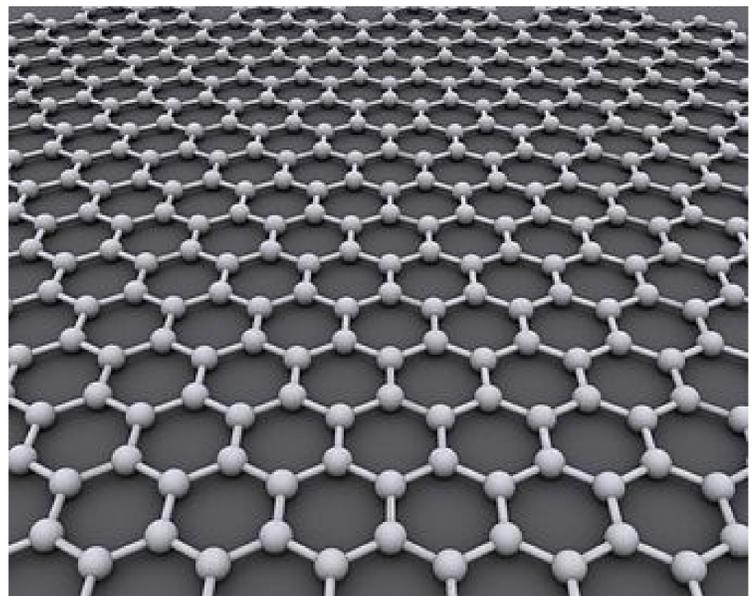
2. Coordenadas logarítmicas

- Las retículas no tienen por qué ser equi-espaciadas
- Deformando la retícula de ciertas formas, se pueden enderezar las curvas que representan ciertas ecuaciones, simplificando su análisis.

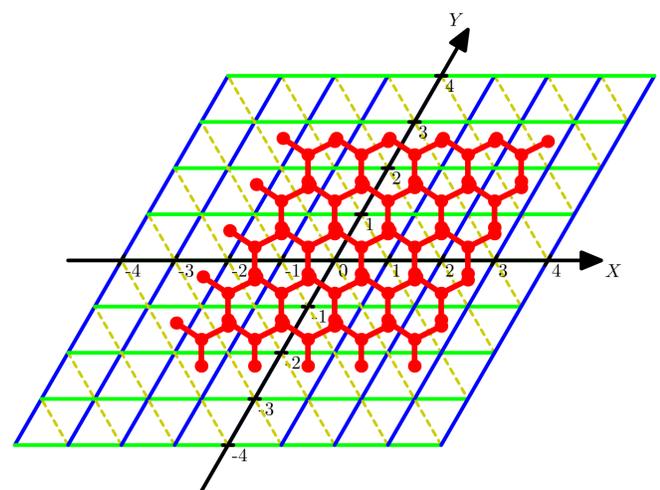


3. Coordenadas oblicuas

- Las líneas de la retícula no tienen por qué ser ortogonales



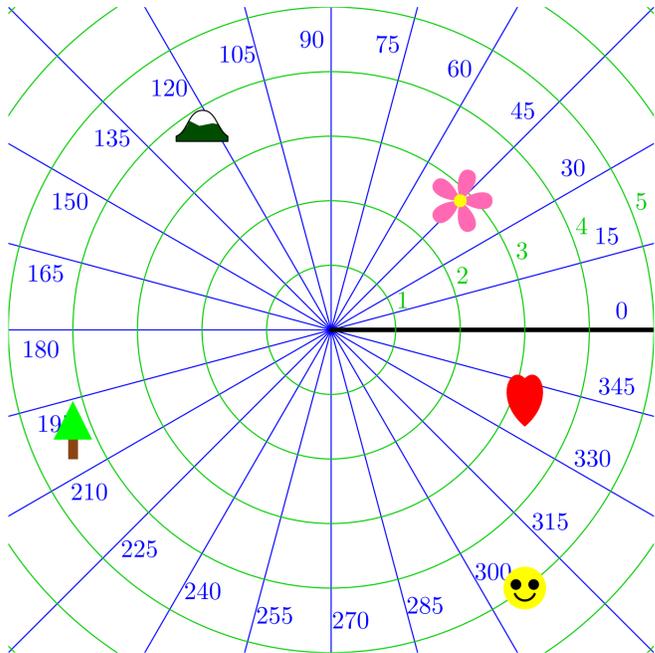
- Algunas estructuras cristalinas, como el grafeno mostrado arriba, se describen más fácilmente en ejes oblicuos.



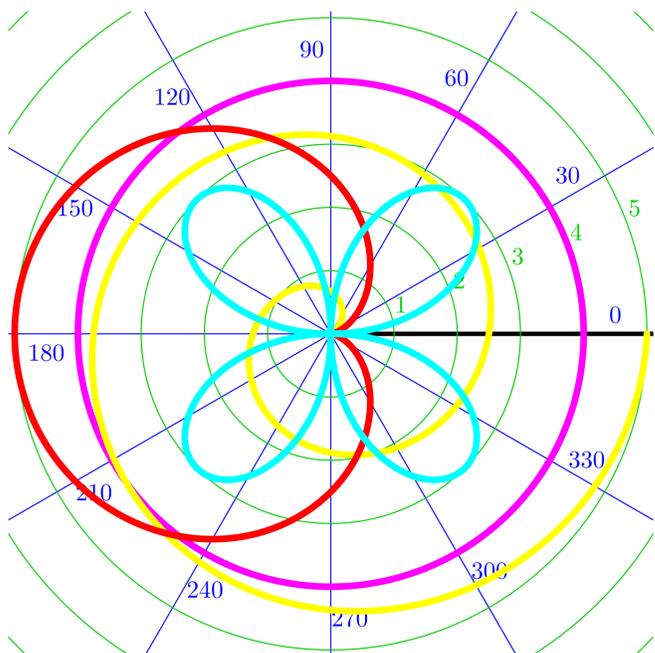
Los anillos del grafeno están centrados en los nodos de una red triangular. En vez de cuadros, las *celdas unitarias* son paralelogramos (de lados azules y verdes) formados por dos triángulos equiláteros (unidos por las líneas amarillas).

4. Coordenadas polares

- Las retícula no tiene por qué consistir sólo en líneas rectas. Las coordenadas polares son de la forma (r, θ) , donde r es la distancia a cierto punto y θ es el ángulo desde el mismo punto con respecto a cierta dirección preestablecida (línea negra).
- Las líneas con r constante son círculos. Las líneas con θ constante son rectas.



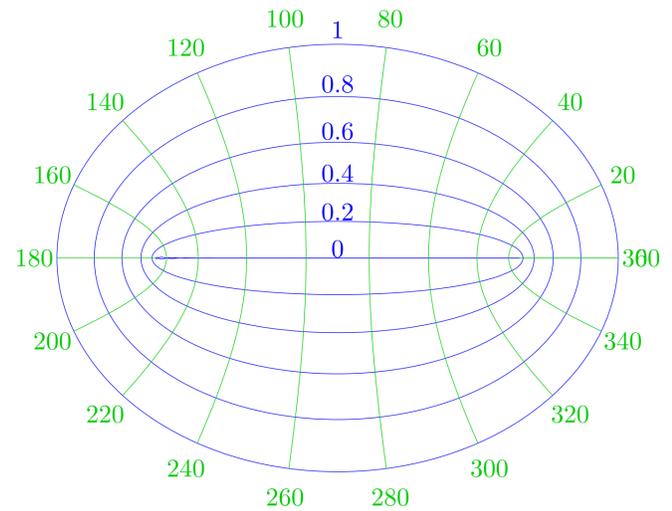
- Localiza los puntos con coordenadas polares $(3, 0)$, $(4, 90)$, $(2, 240)$.
- Encuentra las coordenadas polares aproximadas de la flor rosa, la montaña nevada, el árbol, la carita sonriente y el corazón.
- Ciertas figuras y ecuaciones son más fáciles de analizar en coordenadas polares.



- Identifica las figuras correspondientes a las ecuaciones
 - $r = 4$,
 - $r = \theta/144$
 - $r = 5[\sin(\theta/2)]^2$
 - $r = 3 \sin(2\theta)$

5. Coordenadas elípticas

- Ciertas ecuaciones de la física matemática se pueden resolver en una retícula definida por familias de hipérbolas y elipses.

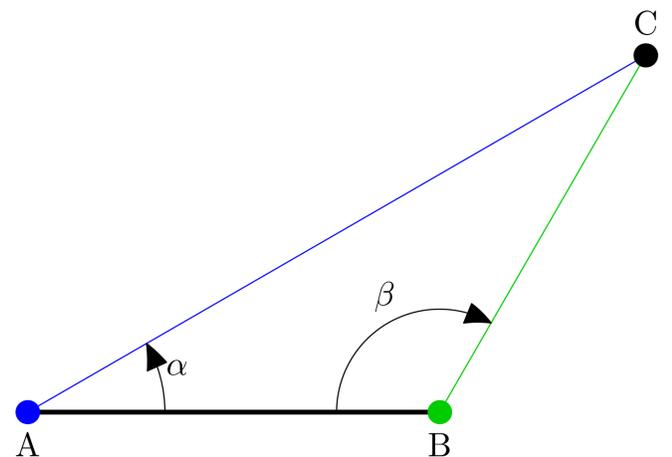


6. Otros sistemas

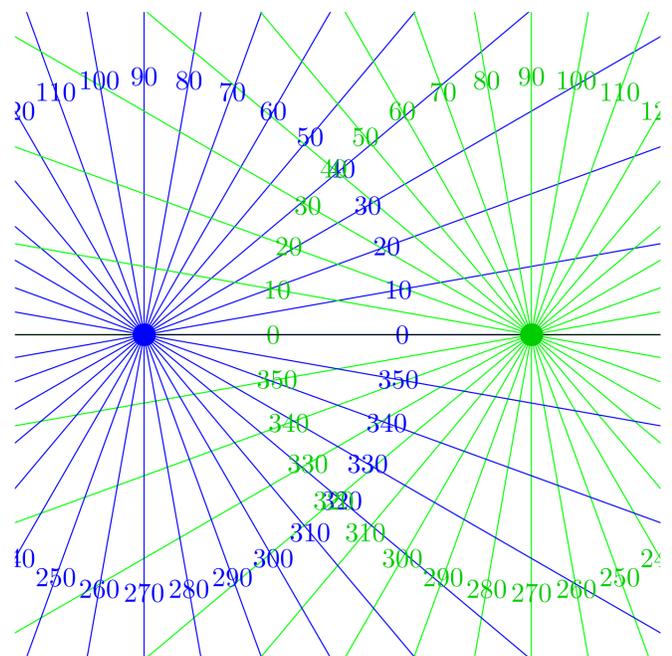
- Hay muchos otros sistemas coordenados para planos, cada uno con aplicaciones específicas: *parabólicas*, *bipolares*, *hiperbólicas*...

7. Coordenadas bi-angulares

- Un segmento y dos ángulos definen un triángulo.



- Existe un sólo punto C al que se puede llegar viajando a un ángulo α con respecto a la línea AB partiendo desde A y viajando a un ángulo β respecto a la línea BA desde el punto B . Entonces (α, β) sirven como *coordenadas bi-angulares* para el punto C .
- Para C en el ejemplo arriba, $\alpha = 30$ y $\beta = 120$.



- Las etiquetas α y β de la línea azul y la línea verde que se cruzan en un punto son las coordenadas bi-angulares (α, β) del mismo.
- Más adelante presentaremos un dispositivo técnico-gráfico-artístico para encontrar otras coordenadas bi-angulares mientras paseamos por esta sala.