Sustituyendo lo anterior en la integral, obtenemos:

$$A = \frac{a^2}{2} \int_0^{2\pi} \left(1 - 2\cos\theta + \frac{1}{2} + \frac{\cos(2\theta)}{2} \right) d\theta$$

$$A = \frac{a^2}{2} \int_0^{2\pi} \left(\frac{3}{2} - 2\cos\theta + \frac{\cos(2\theta)}{2} \right) d\theta$$

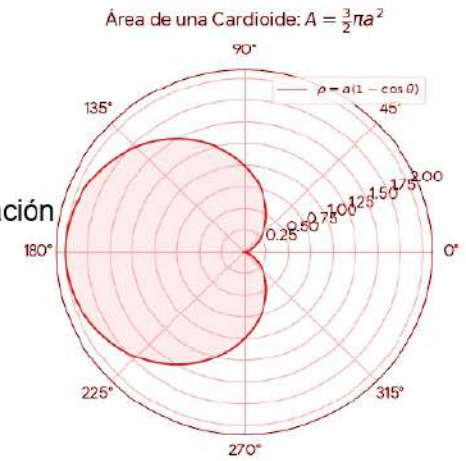
Resolvemos la integral termino a termino obteniendo:

$$A = \frac{a^2}{2} \left[\frac{3}{2}\theta - 2\sin\theta + \frac{\sin(2\theta)}{4} \right]_0^{2\pi}$$

Ahora procedemos a evaluar los límites desde 0 hasta 2π, obteniendo lo siguiente:

- Para 2π: $\frac{3}{2}(2\pi) - 2\sin(2\pi) + \frac{\sin(4\pi)}{4} = 3\pi - 0 + 0 = 3\pi$
- Para 0: $0 - 0 + 0 = 0$

Después de realizado lo anterior multiplicamos por el factor que está fuera del paréntesis y obtenemos el resultado final, que es el área total de una cardioide:

$$A = \frac{a^2}{2}(3\pi) = \frac{3\pi a^2}{2}$$

Nota: En acústica los micrófonos cardioides, tienen un patrón de captación