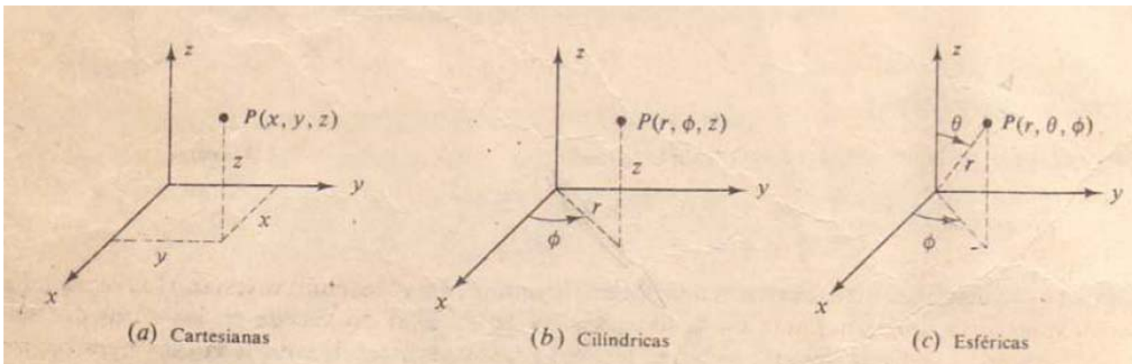
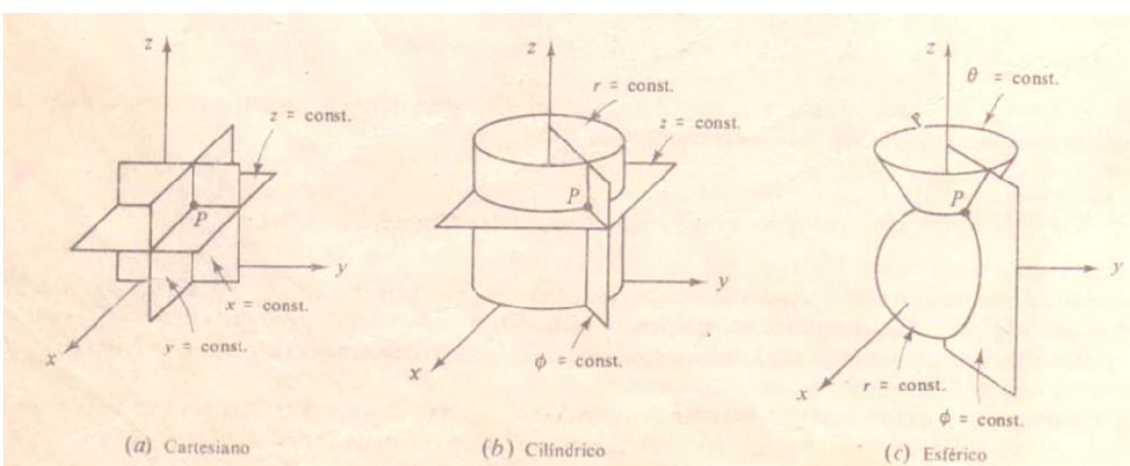
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Sistemas de coordenadas

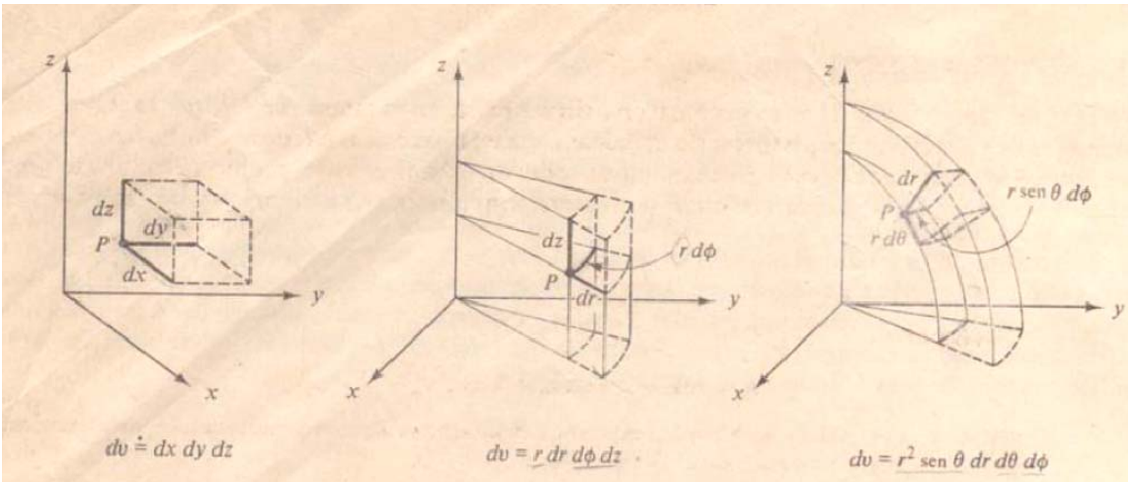
Los sistemas coordenados son de suma importancia en física II, en general se hace uso de tres sistemas coordenados básicos: sistema cartesiano, sistema cilíndrico y sistema esférico. Así, un punto arbitrario se puede expresar en cualquiera de estos sistemas tal y como se muestra:



En muchas ocasiones se presentan distribuciones de carga que ofrecen una alta simetría cilíndrica o esférica, este tipo de situaciones pueden ser resueltas a través de un sistema cartesiano, no obstante esto conducirá a un trabajo que resulta innecesariamente complejo, de tal forma que cuando se presenten configuraciones que muestran simetría es conveniente escoger y usar el sistema coordenado apropiado. De esta forma un punto P en coordenadas cartesianas queda definido a través de tres coordenadas (x, y, z); en coordenadas cilíndricas como (r, φ, z) y en coordenadas esféricas como (r, θ, φ).



Cuando se resuelven situaciones, como cálculo de fuerzas eléctricas, campos eléctricos y potenciales de distribuciones específicas de carga es necesario hacer uso de diferenciales de línea, de superficie y de volumen dependiendo de cuál sea el caso. Estos diferenciales pueden ser obtenidos fácilmente evaluando las siguientes figuras:



Diferenciales de línea:

$$d\vec{l} = dx\hat{a}_x + dy\hat{a}_y + dz\hat{a}_z$$
$$d\vec{l} = dr\hat{a}_r + rd\phi\hat{a}_\phi + dz\hat{a}_z$$
$$d\vec{l} = dr\hat{a}_r + rsen\phi d\phi\hat{a}_\phi + rd\theta\hat{a}_\theta$$

Diferenciales de superficie *(se determina dependiendo de la superficie que se analiza)****:***

$$d\vec{s} = dydz\hat{a}_x$$
$$d\vec{s} = rdrd\hat{a}_r$$
$$d\vec{s} = r^2 sen\theta d\theta d\phi\hat{a}_r$$

Diferenciales de volumen:

$$dv = dxdydz$$
$$dv = rdrd\phi dz$$
$$dv = r^2 sen\theta drd\theta d\phi$$