

Tarea I

Román Contreras

March 4, 2018

1 Configuraciones estables de rectas y planos en el espacio

1.1 Configuraciones

Una *configuración* es un conjunto finito de puntos, rectas y planos, en el plano o en el espacio.

Por ejemplo, una configuración de tres rectas en el plano es simplemente una colección de tres rectas.

Decimos que dos configuraciones son iguales, si determinan las mismas intersecciones entre los objetos que las definen. Por ejemplo en la figura 1 de las tres configuraciones de rectas en el plano, las primeras dos son iguales, mientras que ambas son diferentes a la tercera.

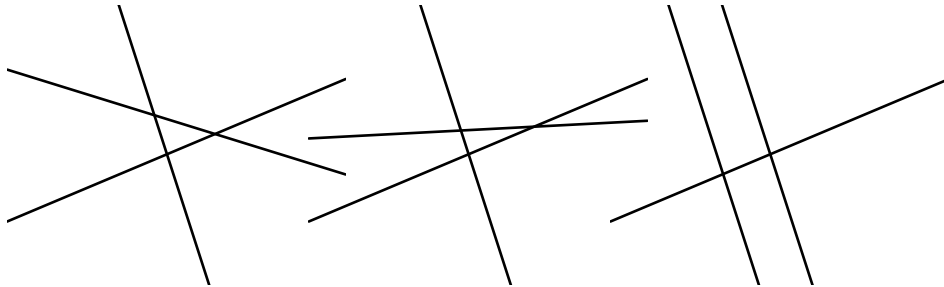


Figure 1: Tres configuraciones de tres rectas. Las dos primeras determinan la misma configuración, mientras que ambas son diferentes de la última

Cabe mencionar que al hablar de configuraciones, únicamente estamos interesados en la posición aproximada de cada uno de los objetos que lo conforman, y en particular, las configuraciones cambian únicamente cuando las intersecciones posibles cambien.

Por ejemplo, la lista completa de configuraciones de tres rectas en el plano es como sigue:

- Tres rectas iguales
- Dos rectas iguales y otra recta paralela a ellas
- Tres rectas paralelas pero diferentes

- Dos rectas iguales y una tercera que las corta
- Dos rectas paralelas y una tercera que las corta
- Tres rectas que se intersectan en un mismo punto
- tres rectas que se intersectan en tres puntos diferentes

Ejercicio 1.1. *Determina todas las posibles configuraciones de cuatro rectas en el plano*

Ejercicio 1.2. *Determina todas las posibles configuraciones de tres planos en el espacio*

Ejercicio 1.3. *Determina todas las posibles configuraciones de dos rectas y un plano en el espacio*

1.2 Estabilidad de configuraciones

Consideremos una configuración fija C . Decimos que una perturbación de C es la configuración que se obtiene al rotar o trasladar alguno de los objetos que conforman a C una cantidad *pequeña*.

Las perturbaciones de C pueden o no determinar la misma configuración que C .

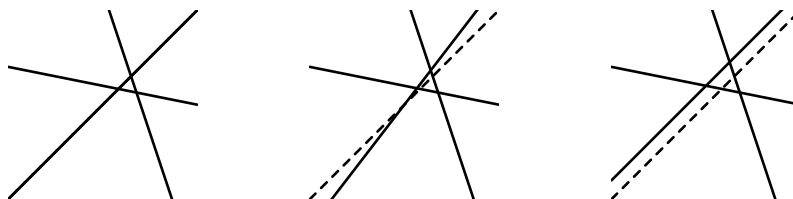


Figure 2: Una configuración de tres rectas en el plano y dos de sus posibles perturbaciones

Decimos que una configuración es *estable* cuando cualquier perturbación pequeña de ella determina la misma configuración. Diremos que es *inestable* cuando existan perturbaciones arbitrariamente pequeñas que determinen configuraciones diferentes.

Por ejemplo, la configuración que consta de dos rectas paralelas no es estable pues si cualquiera de las dos rectas se rota un ángulo α , en la nueva configuración, las dos rectas se intersectan, y esto pasa sin importar que tan pequeño sea el ángulo de rotación α .

En cambio, la configuración que se muestra en la figura 2 es estable, pues como se puede apreciar, sin importar que se roten o trasladen las rectas, se obtiene siempre la misma configuración, siempre y cuando la rotación o traslación sea pequeña.

Ejercicio 1.4. *Determina todas las posibles configuraciones estables de cuatro rectas en el plano*

Ejercicio 1.5. *Determina todas las posibles configuraciones estables de tres planos en el espacio*

Ejercicio 1.6. *Determina todas las posibles configuraciones estables de dos rectas y un plano en el espacio*