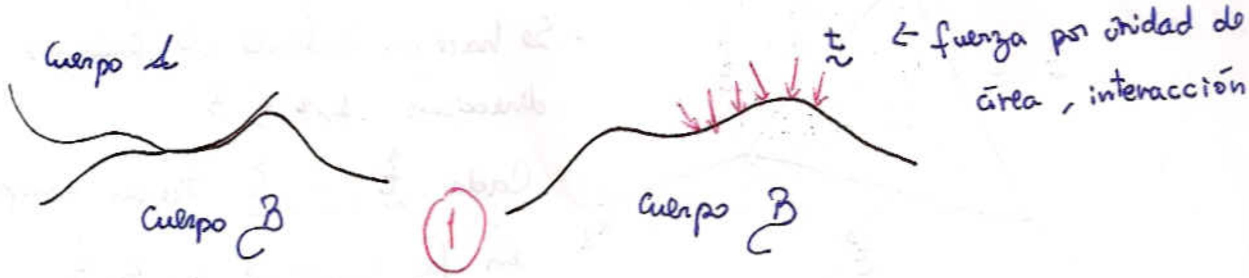
Pauta

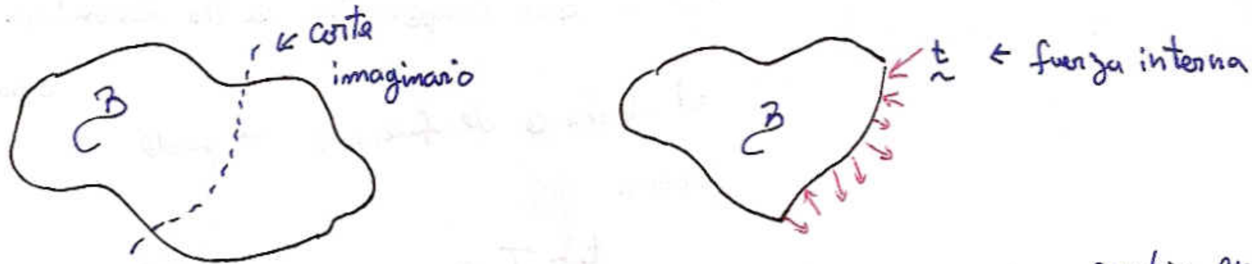
Prueba corta 4, Mecánica de Medios Continuos ME701, 2009

R. Bustamante

1. ¿Que es el vector de esfuerzos $\underset{\sim}{t}$ y por que depende de la posición (configuración actual), el tiempo y en particular de un vector unitario normal $\underset{\sim}{n}$? (5 puntos)
2. Indique en líneas generales como se demuestra que existe un tensor de segundo orden $\underset{\sim}{T}$ (el tensor de esfuerzos de Cauchy), tal que $\underset{\sim}{t} = \underset{\sim}{T}\underset{\sim}{n}$. (5 puntos)

1) El vector de esfuerzos $\underset{\sim}{t}$ se usa como modelo para las fuerzas de interacción que ocurre en la superficie de contacto de dos cuerpos. también aparece 1 como concepto fundamental para modelar las fuerzas internas. Tiene unidades de fuerza por área y es un campo vectorial.

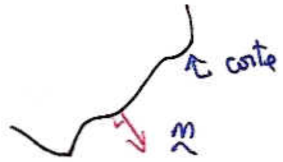




$\underset{\sim}{t}$ depende la posición, pues la fuerza interna o la de superficie cambia en magnitud punto a punto (en la configuración actual). 1

$\underset{\sim}{t}$ depende del tiempo, pues las fuerzas externas en general son variables en el tiempo.

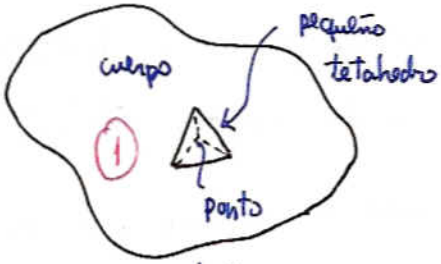
$\underset{\sim}{t}$ debe depender de $\underset{\sim}{n}$. En especial al modelar fuerzas internas, nos damos cuenta que para un mismo punto interior se tiene mas de un corte interno 1 posible, o sea $\underset{\sim}{x}$ y t (tiempo) son iguales. Lo único que cambia es la orientación $\underset{\sim}{n}$



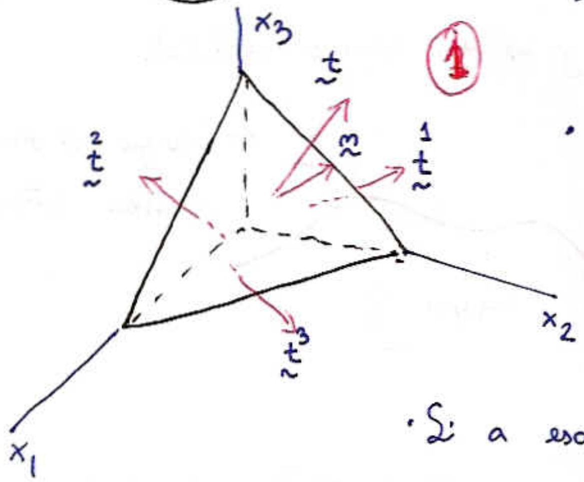
. Se sabe que la magnitud y dirección de las fuerzas internas depende del corte, así que al menos localmente debe ser función del vector $\underline{n}$, que nos da la orientación del corte al menos localmente

$$\underset{\sim}{t} = \underset{\sim}{t}(\underset{\sim}{x}, t, \underset{\sim}{n})$$

2) . Siempre que se hace un corte imaginario en un cuerpo, en esa zona aparecen fuerzas (vector esfuerzo) internas



- Se extrae un tetahedro muy pequeño con vértice en un punto P
- Cada cara tiene un vector esfuerzo como es pequeño es aproximadamente constante en cada cara



- Se hace un balance de fuerzas en las direcciones 1, 2 y 3
- Cada $\overset{1}{\underset{\sim}{t}}, \overset{2}{\underset{\sim}{t}}, \overset{3}{\underset{\sim}{t}}$ tienen componentes en las direcciones 1, 2, 3

P

- Si a esas componentes se les denomina T_{ij} (i cara, j dirección) del balance de fuerzas se puede probar

$$\underset{\sim}{t} = \underset{\sim}{T}\,\underset{\sim}{n} \quad \text{o} \quad t_i = T_{ij} n_j$$