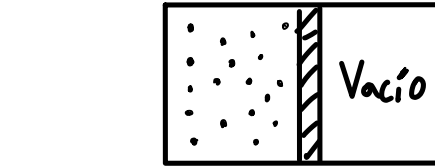
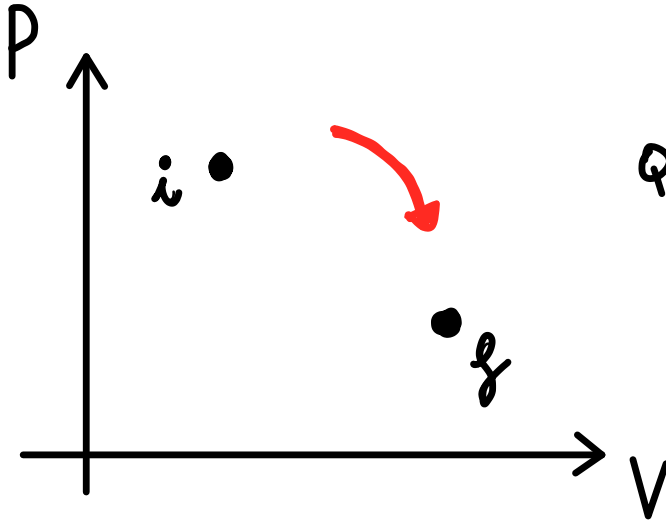


# Clase 9- Entropía

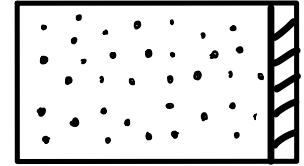
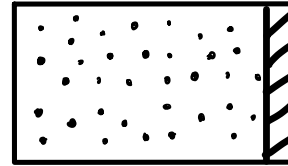
Física 2 - 2024

## Procesos Irreversibles

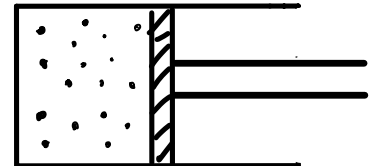
### Ejemplo: Expansión libre



$$Q=0, W=0$$

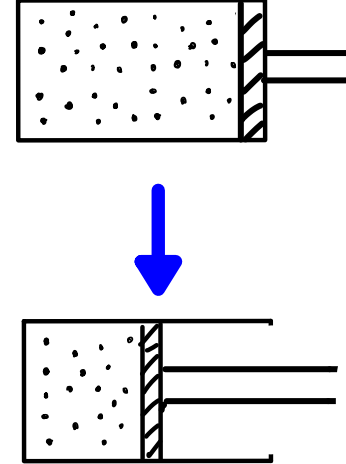
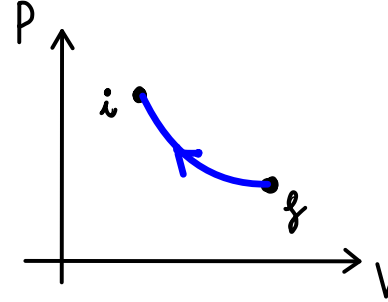
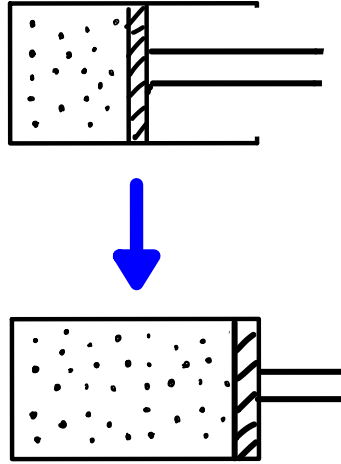
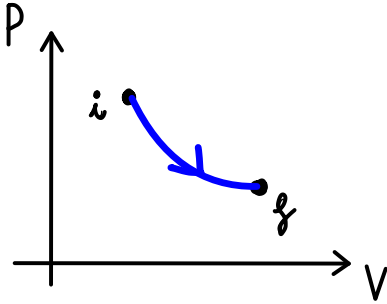


$$W \neq 0$$



No puedo volver atrás  
sin cambiar el **ENTORNO**

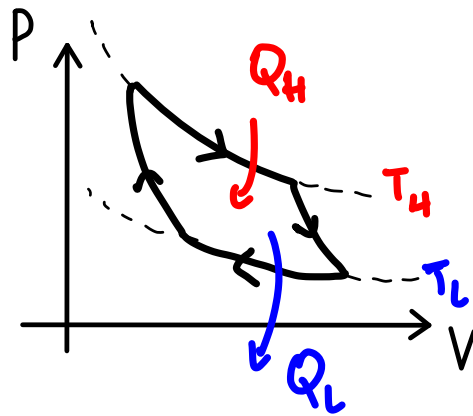
## Procesos Reversibles



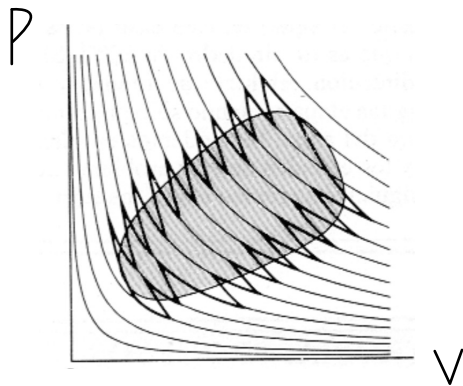
Puedo realizar el proceso inverso haciendo volver al **ENTORNO** y al **SISTEMA** a su estado inicial

# Entropía

En Carnot se cumple que  $\frac{Q_H}{T_H} + \frac{Q_L}{T_L} = 0$



Esto se puede generalizar:



$$\sum \frac{Q}{T} = 0$$



Aproximando  
con  $\infty$  ciclos de  
Carnot

$$\oint \frac{dQ}{T} = 0$$

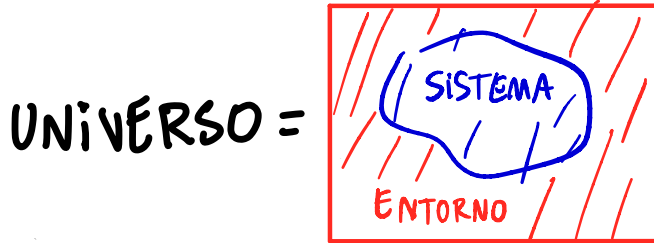
Acabo de ver que  $\oint \frac{dQ}{T} = 0$  en un ciclo  
internamente reversible.

Puedo usar esto para definir una función de estado:

$$\Delta S = \int \frac{dQ}{T} \Big|_{\text{int rev}}$$

## Segunda Ley de la Termodinámica

"En cualquier proceso termodinámico el cambio de **ENTROPÍA** del universo es SIEMPRE mayor o igual a cero"



$$\Delta S_{\text{UNIVERSO}} = \Delta S_{\text{SISTEMA}} + \Delta S_{\text{ENTORNO}}$$

$$\begin{cases} \Delta S_{\text{rev}} = 0 \\ \Delta S_{\text{irrev}} > 0 \end{cases}$$