

# Unidad 6. Energía Mecánica, E

## 6.4 Principio de Conservación de la energía mecánica (SISTEMA AISLADO)

**Energía mecánica**  $E = K + U$  (1)

donde K es la energía cinética y  
U es la energía potencial  
(gravitacional  $U_g$ , elástica  $U_s$ ,  
eléctrica  $U_e$  )

Pero .....  
existen otras formas de  
energía que se transfieren  
a un sistema desde los  
alrededores.



- **LEY de CONSERVACIÓN DE ENERGÍA**  
**SISTEMA NO AISLADO**

hay transferencia de formas de energía

$$\Delta K + \Delta U + \Delta E_{int} = W + Q + T_{OM} + T_{TM} + T_{TE} + T_{RE}$$

*esta ecuación completa la verá en asignaturas como Termodinámica o Fisicoquímica. Para fines de nuestro curso, nosotros trabajaremos con la ecuación (1) de la lámina anterior.*

*donde*

*$\Delta E_{int}$  : cambio de energía interna*

*$W$  : Trabajo*

*$Q$  : Calor*

*Y las siguientes transferencias de energía*

*$T_{OM}$  por ondas mecánicas*

*$T_{TM}$  de materia*

*$T_{TE}$  transmisión eléctrica*

*$T_{RE}$  por radiación electromagnética*

## 6.1 Fuerzas conservativas

- Para una **fuerza conservativa** (como la fuerza gravitacional o la fuerza de restitución de un resorte), el trabajo  $W$  se puede expresar como una diferencia de energía potencial,

$$W = - \Delta U = - (U_f - U_i)$$

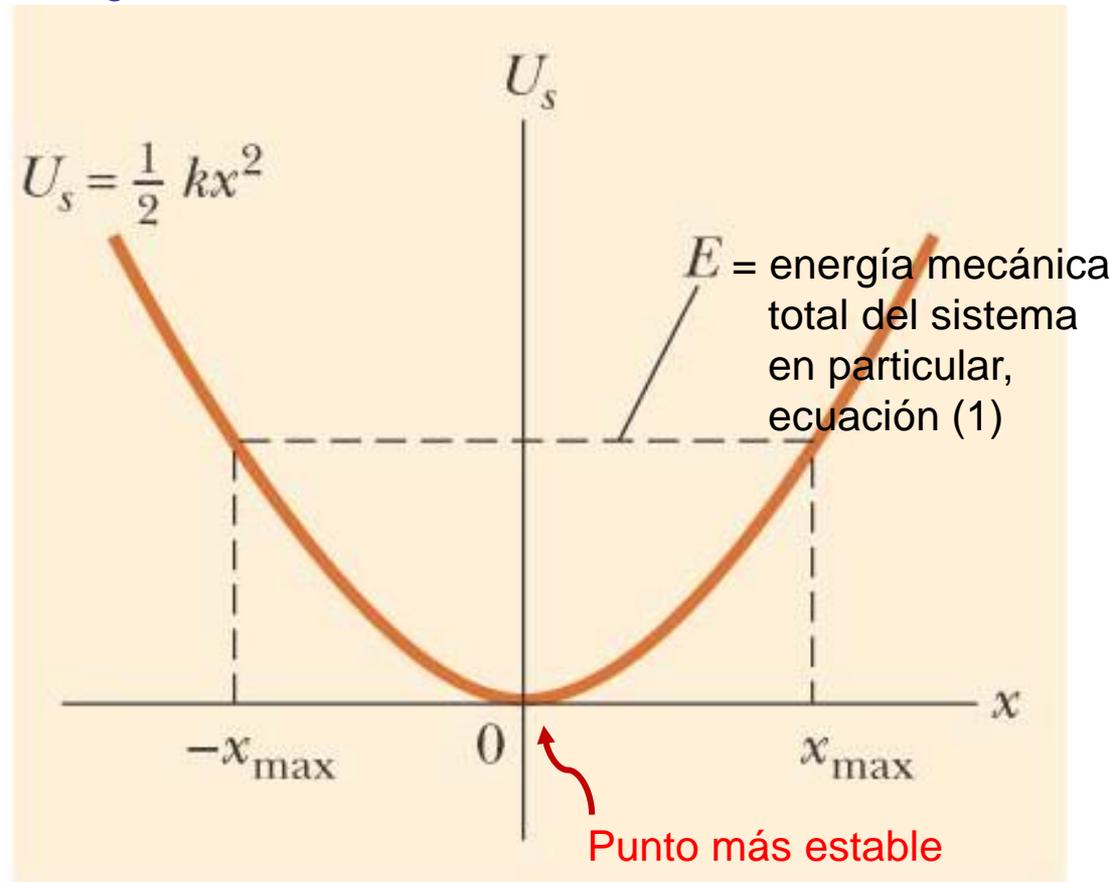
- Además, el trabajo es independiente de la trayectoria y, el trabajo de una fuerza conservativa en una trayectoria cerrada es CERO.

## 6.3 La función de energía potencial $U$ , nos habla de la Estabilidad de los sistemas

El trazo de la energía potencial  $U$  con respecto a la posición  $x$ , nos sirve para visualizar la estabilidad de un sistema:

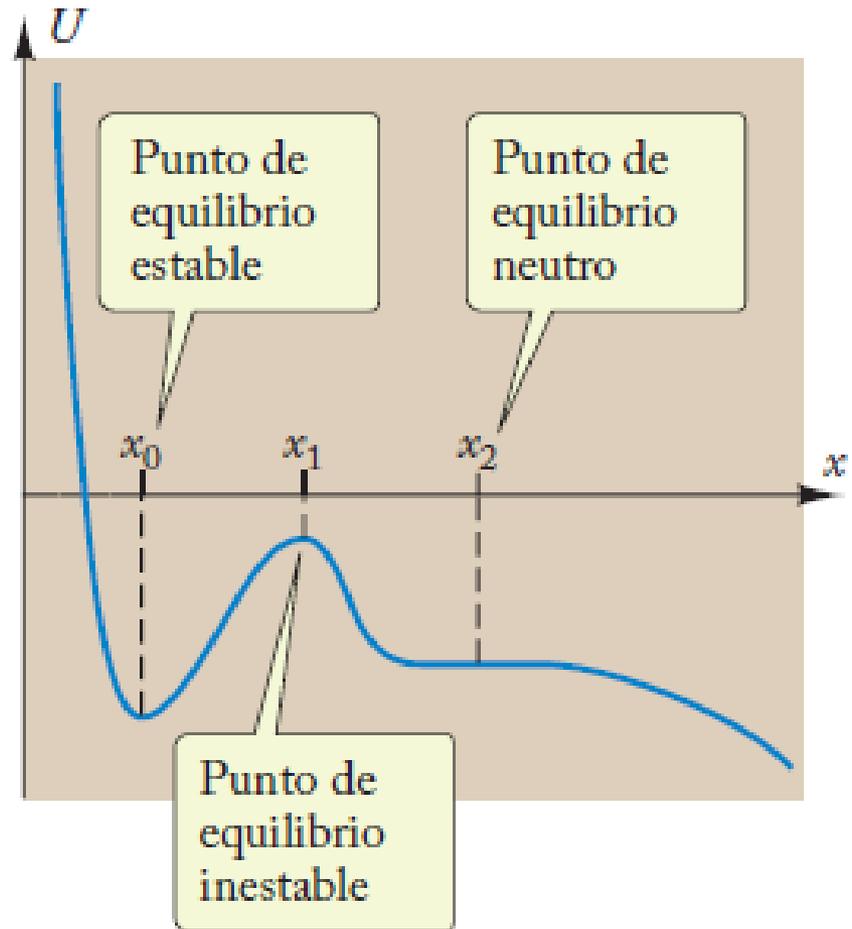
### *Energía potencial del resorte $U_s$*

- En  $x = 0$  se tiene un ***equilibrio estable***.
- Las configuraciones de equilibrio estable corresponden a aquellas donde  $U(x)$  es un mínimo.
- Los puntos de retorno son  $x = x_{\max}$  y  $x = -x_{\max}$



**Tipos de puntos de equilibrio.** En puntos de equilibrio estable, inestable y neutro, la curva de energía potencial  $U$  tiene un mínimo, tiene un máximo o es plana (*plateau*), respectivamente.

**Curva  $U$  vs  $x$ .**



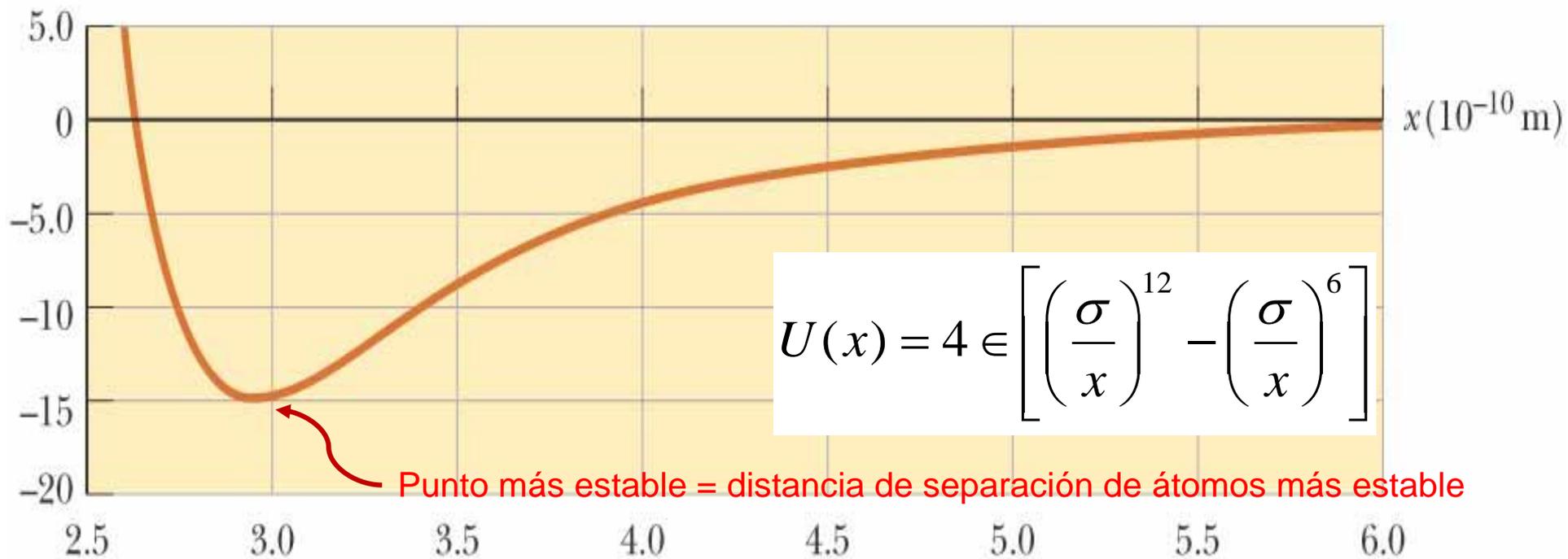
***En puntos de equilibrio estable, pequeñas perturbaciones resultan en pequeñas oscilaciones alrededor del punto de equilibrio. En puntos de equilibrio inestable se tiene movimiento acelerado con el que se aleja de tal inestabilidad.***

Una curva de energía potencial con la que Usted debe familiarizarse (pues le será útil en sus cursos posteriores).

es la **Energía Potencial de Lennard – Jones** :

Ésta energía se asocia con la fuerza entre dos átomos neutros en una molécula.

$U(10^{-23} \text{ J})$



Esta función  $U(x)$  muestra la separación más estable de los átomos en una molécula (en el mínimo de energía).  $x$  es la separación entre átomos;  $\sigma$  (metros) y  $\epsilon$  (joule) son constantes que se determinan experimentalmente.