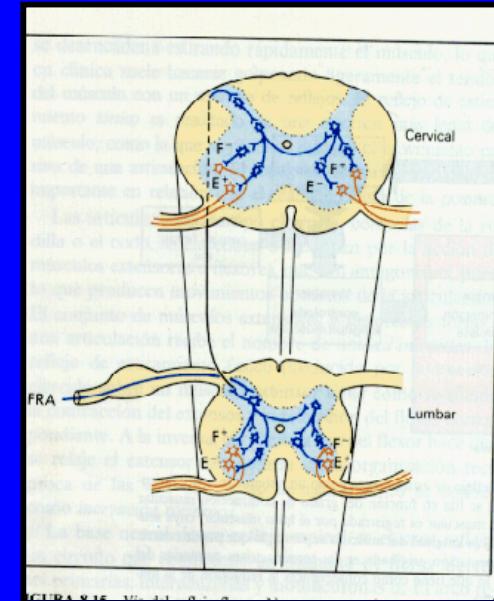




# FISIOLOGÍA HUMANA

PROF. DR. J. RAMÍREZ



## ASIGNATURA CUATRIMESTRAL

CRÉDITOS: 4,5

TEÓRICOS: 4

PRÁCTICOS: 0,5

## HORARIO:

LUNES  
19-20

MIÉRCOLES  
19-20

JUEVES  
18-19

VIERNES  
20-21

DE LA CABEZA Y CUELLO  
Cartílago hioideo  
Piegue ventricular (cuello fibroso)  
Tráquea  
Cartílago cricoideas  
Piegue vocal

Tiempo



# FISIOLOGÍA HUMANA

## BIBLIOGRAFÍA:

**Aaronson Ph.I; Ward J.P.T.- *EL SISTEMA CARDIOVASCULAR EN ESQUEMAS.*-**

Ed.Ars Médica. 2001

**Berne, R y Levy, M.- *FISIOLOGÍA.* Ed. Mosby. Year Book. 1999**

**Contreras Santos, F.O. y Blanco García M. R.- *FISIOPATOLOGÍA.* Ed. McGraw-Hill. 1997**

**Cordova Martinez , A.- *COMPENDIO DE FISIOLOGÍA PARA CIENCIAS DE LA SALUD.***  
Editorial Interamericana. 1994.

**Gannong, W.F.- *FISIOLOGÍA MEDICA.* Ed. Manual Moderno. 1992.**

**Guyton, A.C.- *TRATADO DE FISIOLOGÍA MEDICA.* Ed. Interamericana. 1992.**

**Kirkwood E; Lewis C.- *INMUNOLOGIA MÉDICA BÁSICA.* Ed. Interamericana.1985**

**Larsen P.R.;Kronenberg y otros.- *WILLIAMS, TRATADO DE ENDOCRINOLOGIA.***  
Tomos I y II. Ed. Elsevier.2004

**Moreno Gómez R.; García Fernandez M.A.- *ELECTROCARDIOGRAGÍA BÁSICA.* Ed.  
McGraw-Hill Interamericana.2000**

**Rose, B.D.- *CLINICAL PHYSIOLOGY OF ACID-BASE AND ELECTROLYTE DISORDERS.***  
Ed. McGraw-Hill. 1994.

**Tortora G.J., Grabowsky S.R..- *PRINCIPIOS DE FISIOLOGÍA Y ANATOMÍA.* Ed. Oxford.  
2000.**

**Tresguerres, J. A. F.- *FISIOLOGÍA HUMANA.* Ed. Interamericana-McGraw-Hill. 1992**

# OBJETO DE ESTUDIO DE LA FISIOLOGÍA



# **TEMA I**

## ***Objetivos:***

- Definir la Fisiología y sus ramas
- Razonar la necesidad de coordinación en organismos pluricelulares
- Describir el Medio Interno
- Definir Equilibrio Homeostático e identificar mecanismos para su mantenimiento
- Valorar la eficacia de los mecanismos de control
- Analizar la reacción general de los tejidos en el contexto de la homeostasis
- Definir los conceptos de lesión aguda y adaptación
- Identificar los factores que determinan las lesiones y adaptaciones tisulares
- Describir los procesos de lesión aguda reversible e irreversible
- Describir los procesos de adaptación celular

# **COORDINACIÓN FUNCIONAL EN LOS SERES VIVOS**

**OBJETIVO:** LA REALIZACIÓN DE FUNCIONES VITALES

- \* *AUTOCONTROL*
- \* *AUTOCONSERVACIÓN*
- \* *AUTORREPRODUCCIÓN*
- \* *RELACIÓN*

**ORGANISMOS PLURICELULARES:**

- REALIZACIÓN DE FUNCIONES COORDINADAS CON RESPUESTA SOLIDARIA EN LOS DIFERENTES TEJIDOS.
- NECESIDAD DE SISTEMAS DE INTEGRACIÓN Y CONTROL*
- FUNCIONES ESPECÍFICAS PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS CONDICIONES ADECUADAS.*

## **NECESIDADES BÁSICAS**

LAS CÉLULAS SON LAS UNIDADES BÁSICAS DE FUNCIONAMIENTO EN UN ORGANISMO PLURICELULAR.

POR DIFERENCIACIÓN ADQUIEREN LA CAPACIDAD PARA REALIZAR DIFERENTES TAREAS, DE LAS CUALES DEPENDE LA VIDA.

PERO, DE FORMA GENERAL, TIENEN NECESIDADES COMUNES

# NECESIDADES BÁSICAS

LAS  
NAT

## **TODO ELLO CONDUCE A UNA EVIDENCIA:**

- *LA NECESIDAD DE UN MEDIO CELULAR ADECUADO*
- *LA EXISTENCIA DE MECANISMOS QUE EVITEN LAS MODIFICACIONES DEL MEDIO.*

PERO, DE FORMA GENERAL, TIENEN NECESIDADES COMUNES

O<sub>2</sub> PARA LA RESPIRACIÓN CELULAR

NUTRIENTES PARA OBTENCIÓN DE ENERGÍA  
Y LA BIOSÍNTESIS.

CONDICIONES DE T, pH, PRESIÓN... etc, ADECUADAS

MECANISMO ADECUADO DE SEÑALIZACIÓN,  
PARA LA COORDINACIÓN.

CONDICIONES ADECUADAS PARA SU REPRODUCCIÓN

## **MEDIO INTERNO Y EQUILIBRIO HOMEOSTÁTICO**

### **MEDIO INTERNO (Claude Bernard)**

*LAS CÉLULAS, EN LOS ORGANISMOS PLURICELULARES SE ENCUENTRAN EN EL SENO DE UN MEDIO LÍQUIDO QUE CONSTITUYE EL MEDIO INTERNO.*

### **HOMEOSTASIS (W. Cannon, H. Selye y otros.)**

*LA VIDA ES POSIBLE GRACIAS A LA EXISTENCIA DE UN MEDIO INTERNO EN EL QUE SE MANTIENE UN EQUILIBRIO DINÁMICO DENOMINADO HOMEOSTASIS.*

*CONTÍNUAMENTE SE VE MODIFICADO POR FUERZAS EXTERNAS LO QUE EXIGE LA INTERVENCIÓN DE MECANISMOS CORRECTORES, O MECANISMOS HOMEOSTÁTICOS.*

• WALTER CANNON ( 1.929 ) .



PROPUZO EL TÉRMINO HOMEOSTÁSIS PARA IDENTIFICAR LA SITUACIÓN DE EQUILIBRIO INTERIOR, Y LOS MECANISMOS CAPACES DE PROCURARLA.

EN ESTE MODELO, POR ENCIMA DE UN NIVEL CRÍTICO DE ESTRÉS, LOS MECANISMOS SE VERÍAN IMPOTENTES PARA EL MANTENIMIENTO DEL EQUILIBRIO Y LA HOMEOSTÁSIS SE ALTERARÍA.

ESTA SITUACIÓN CORRESPONDE CON LA APARICIÓN DE MANIFESTACIONES QUE CANNON IDENTIFICÓ COMO “EFECTOS SECUNDARIOS IRRELEVANTES”



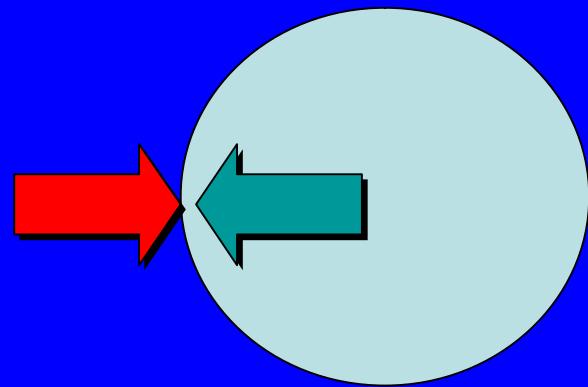
### **WALTER CANNON ( 1.929 ) (*continuación*)**

**TALES EFECTOS PODRÍAN LLEGAR A SER DAÑINOS  
(p.e. elevación de la T.A., ansiedad, excitación, etc.)**

**NIVELES DE ESTRÉS MÁS INTENSOS PUEDEN  
LLEVAR AL FALLO ABSOLUTO DEL SISTEMA  
HOMEOSTÁTICO (FRACTURA).**

## **Un esquema del proceso....**

**1.-**

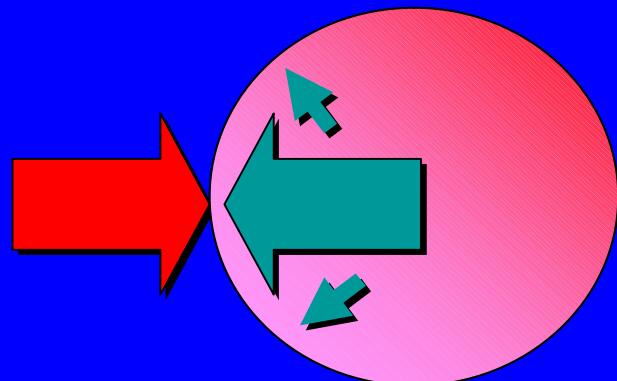


**SISTEMA EN EQUILIBRIO**

**EL SISTEMA, EN EQUILIBRIO  
HOMEOSTÁTICO RESPONDE A  
FUERZAS ESTRESORAS MEDIANTE  
MECANISMOS CORRECTORES:**

**MECANISMOS HOMEOSTÁTICOS**

## **Un esquema del proceso....**



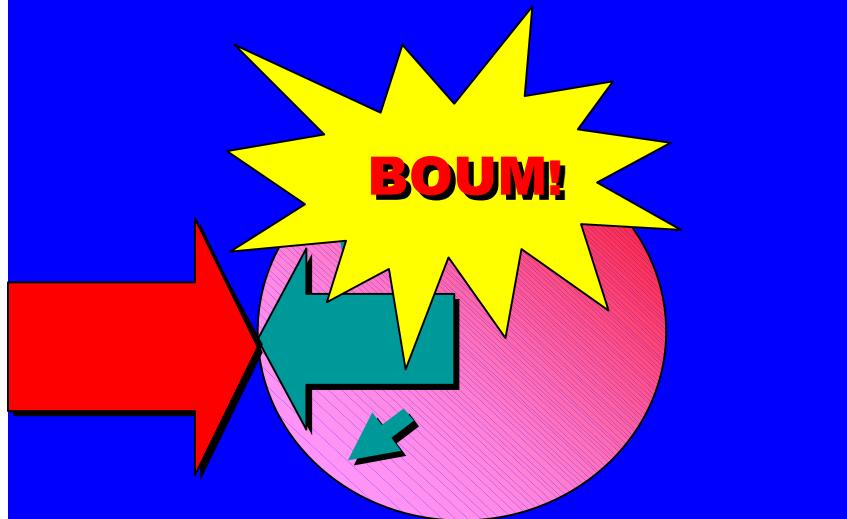
**SISTEMA EN NUEVO EQUILIBRIO  
CON EFECTOS SECUNDARIOS**

**2.-**

**VALORES AUMENTADOS EN LAS FUERZAS ESTRESORAS, SOBREPASAN LA CAPACIDAD DE LOS SISTEMAS CORRECTORES Y SOBREVIENE UNA “DEFORMACIÓN”**  
( *Breaking strain* de W.Cannon)

**SE LOGRARÍA UNA NUEVA SITUACIÓN DE EQUILIBRIO, PERO CON LA APARICIÓN DE EFECTOS SECUNDARIOS IRRELEVANTES.**

## Un esquema del proceso....



3.-

**UN INCREMENTO ULTERIOR DE LAS FUERZAS ESTRESORAS PRODUCIRÍA UN FALLO ABSOLUTO DEL SISTEMA  
( *Punto de fractura* de W.Cannon)**

**EN ESTA SITUACIÓN LA HOMEOSTASIS NO SE CONSEGUÍRA Y ELLO CONDUCIRÍA AL FRACASO DEL SISTEMA CON RESULTADOS FATALES PARA LA VIDA**

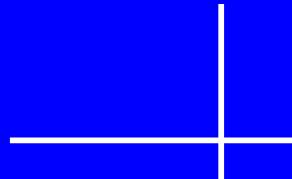
**Este fenómeno es comparable a lo que sucede con los materiales inanimados ....**

---



## **1. COMPORTAMIENTO ELÁSTICO.**

**LAS DEFORMACIONES SON PROPORCIONALES A LOS ESFUERZOS Y SE RECUPERA LA FORMA INICIAL TRAS CESAR ÉSTOS.**



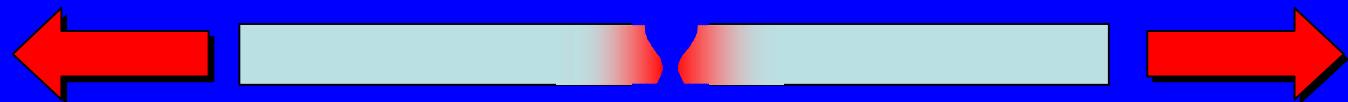
**Este fenómeno es comparable a lo que sucede con los materiales inanimados ....**



## **2.- COMPORTAMIENTO PLÁSTICO**

**A PARTIR DE UN DETERMINADO ESFUERZO, LAS DEFORMACIONES NO SON PROPORCIONALES A ÉSTOS Y NO SE RECUPERA LA FORMA INICIAL CUANDO CESAN. SE ALCANZA EL PUNTO DE DEFORMACIÓN PERMANENTE Y, SI LA SITUACIÓN SE MANTIENE, SE PRODUCE UN DEBILITAMIENTO EN EL MATERIAL (LA FATIGA).**

**Este fenómeno es comparable a lo que sucede con los materiales inanimados ....**



### **3.- FRACTURA**

**CUANDO EL ESFUERZO AUMENTA SE ALCANZA UN PUNTO DE MÁXIMA DEFORMACIÓN, MÁS ALLÁ DEL CUAL SOBREVIENE LA FRACTURA DEL MATERIAL**

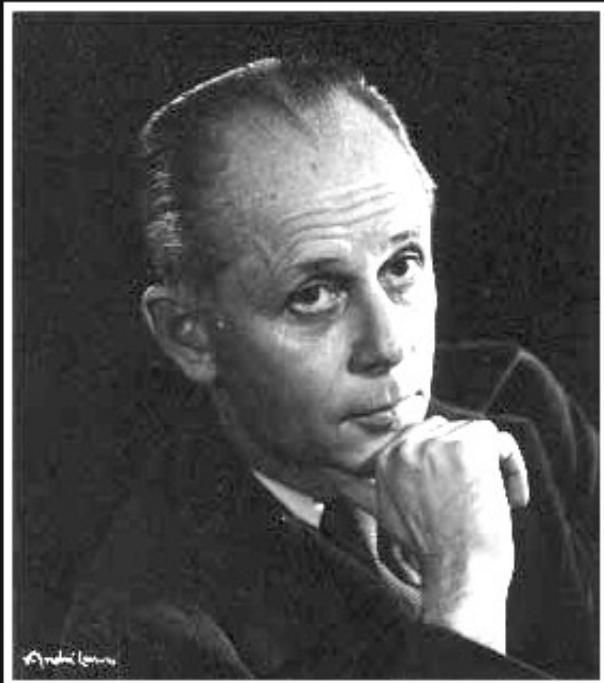
**Sin embargo, hay una importante diferencia ....**

- **LOS SERES VIVOS NO RESPONDEN PASIVAMENTE A LOS ESFUERZOS:**
  - DISPONEN DE MECANISMOS PARA REPARACIÓN DE DAÑOS.
  - DESENCADENAN UN PROCESO DE ADAPTACIÓN QUE AMPLÍA LA RESISTENCIA AL ESTRÉS REPETIDO O PROLONGADO.
  - LA RESPUESTA A UN ESTRÉS PUEDEN ESTRESAR A OTROS SISTEMAS.
  - RESPUESTAS COMPORTAMENTALES PUEDEN PREVENIR O DISMINUIR EL EFECTO DE LA EXPOSICIÓN AL ESTRÉS.

• **HANS SELYE (1.936 )**

**INCORPORA LA ACTIVACIÓN DEL EJE  
HIPOTALAMICO –HIPOFISIO – ADRENAL COMO PARTE  
DE LA RESPUESTA AL ESTRÉS (S.G.A.)**

**SE SUCEDERÍA EN TRES FASES:**

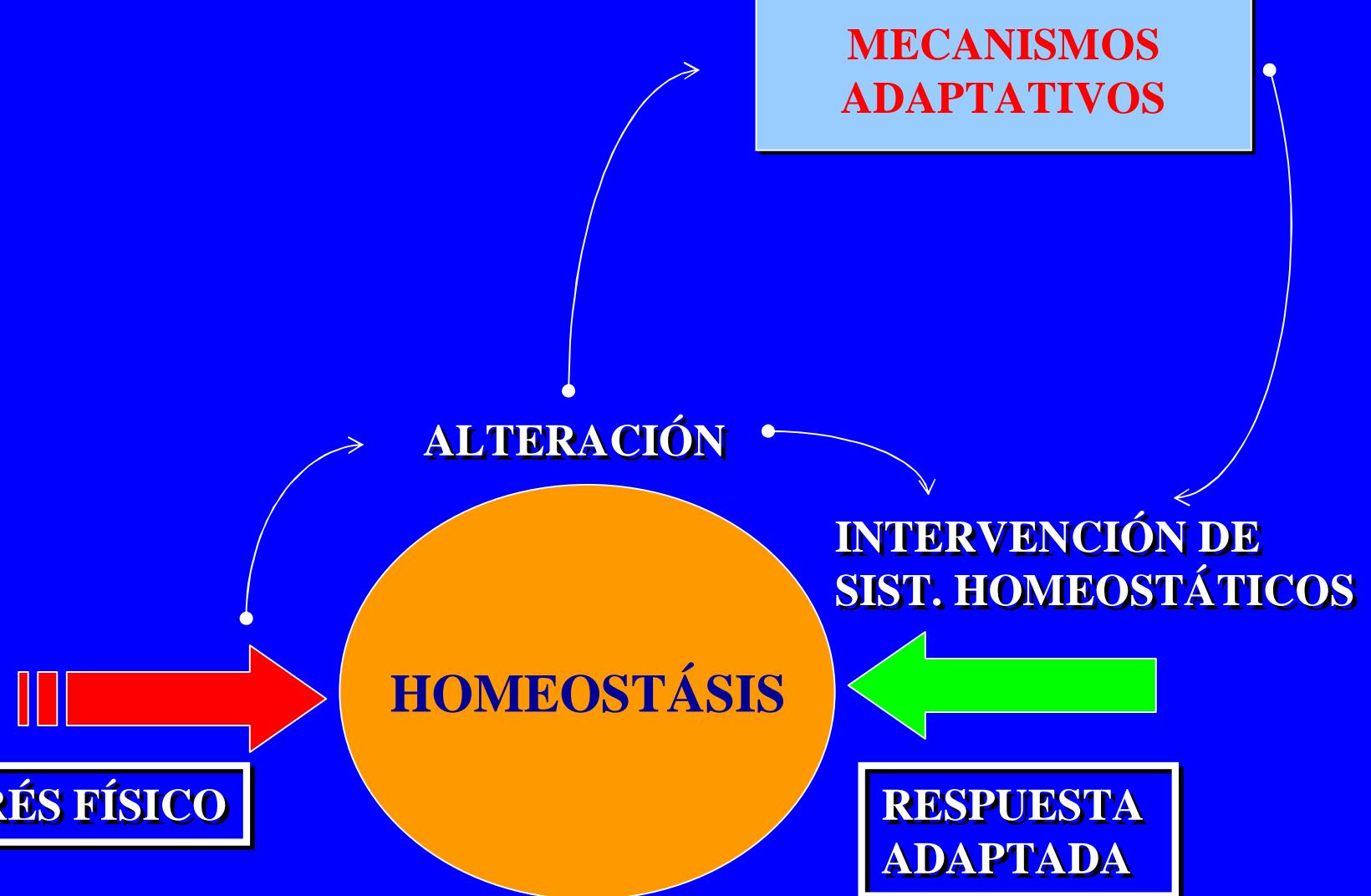


1. **ALARMA**. (equivalente a la respuesta homeostática con aparición de manifestaciones secundarias irrelevantes)
2. **RESISTENCIA**. (modificación de naturaleza exclusivamente biológica que supone un reforzamiento, conducente a ADAPTACIÓN o INADAPTACIÓN)
3. **AGOTAMIENTO**. (desbordamiento del sistema y fallo absoluto del sistema homeostático)

## **RESPUESTA AGUDA Y ADAPTACIÓN**



## ACTIVACIÓN DE MECANISMOS DE ADAPTACIÓN



# **FUNCIONES FISIOLÓGICAS COMO MECANISMOS HOMEOSTÁTICOS**

## **APARATOS Y SISTEMAS**

- CARDIOVASCULAR
- RESPIRATORIO
- EXCRETOR
- DIGESTIVO
- INMUNITARIO
- REPRODUCTOR
- NERVIOSO
- ENDOCRINO

## **INTEGRACIÓN Y CONTROL**

## **FUNCIONES:**

- AJUSTE CARDIORRESPIRATORIO
- CONTROL DEL FLUJO SANGUÍNEO
- EQUILIBRIO IÓNICO
- CONTROL DEL pH
- BALANCE HÍDRICO
- ELIMINACIÓN DE DESECHOS
- NIVELES CONSTANTES DE:  
Glucosa  
Triglicéridos  
Proteínas... etc.

## **FUNCIONES VITALES**

## **OBJETIVO INMEDIATO:**

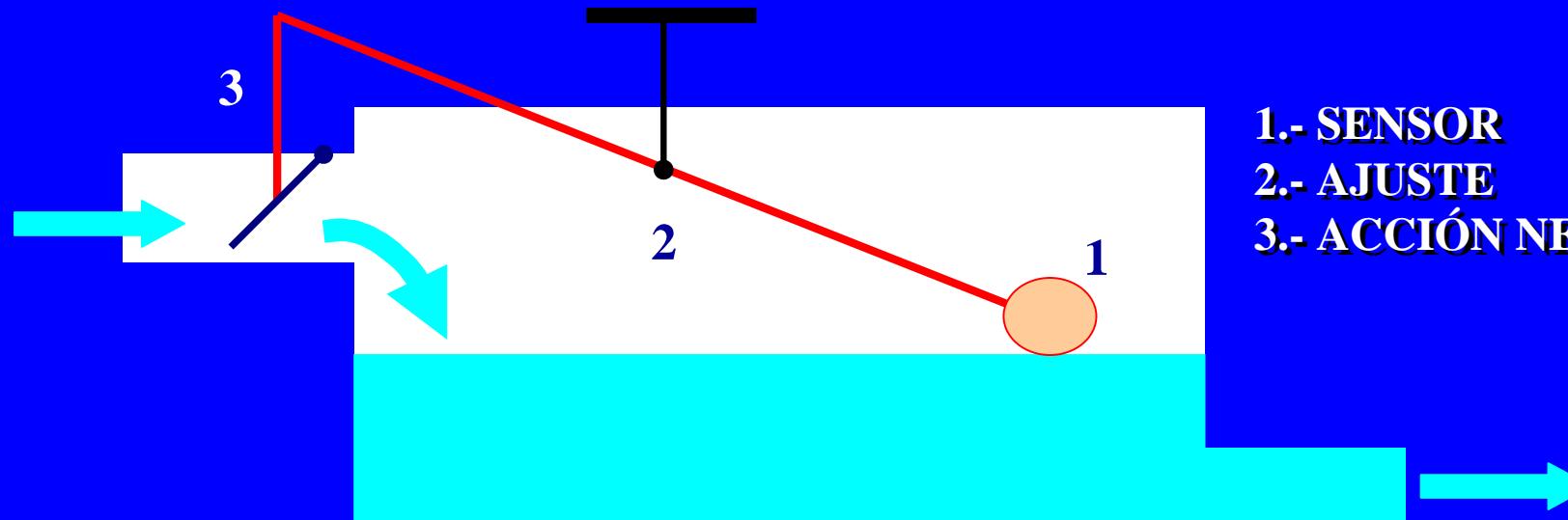
## **HOMEOSTASIS**

# SISTEMAS DE CONTROL

MECANISMOS AUTOMÁTICOS QUE INTERCAMBIAN INFORMACIÓN.

POR LO GENERAL, SE BASAN EN MODELOS DE RETROALIMENTACIÓN NEGATIVA.

(Por ejemplo: El modelo Cisterna)



## **GANANCIA DE UN SISTEMA DE CONTROL**

**PERMITE MEDIR EL GRADO DE EFICACIA CON EL QUE UN SISTEMA DE CONTROL ES CAPAZ DE MANTENER CONSTANTE EL PARÁMETRO REGULADO.**

$$\text{GANANCIA} = \frac{\text{CORRECIÓN}}{\text{ERROR}}$$

**EJEMPLO:**

ALTERACIÓN EN P.A.S.: de 100 mmHg pasa a 175

INTERVENCIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL: disminuye a 125 mmHg

$$\begin{aligned}\text{CORRECCION: } & 125 - 175 = -50 \\ \text{ERROR: } & 125 - 100 = 25\end{aligned}$$

$$\text{GANANCIA} = -2$$

# **UNA APLICACIÓN DE LA GANANCIA**

## **CONTROL DE LA F.C. TRAS UNA PRUEBA DE ESFUERZO:**

**SUJETO A:** (FC basal: 87 Lat/min)

FC FINAL : 176 Lat/min

FC RECUP. (1 min) : 162 Lat/min

$$\text{GANANCIA} = \frac{162 - 176}{162 - 87} = -0,19$$

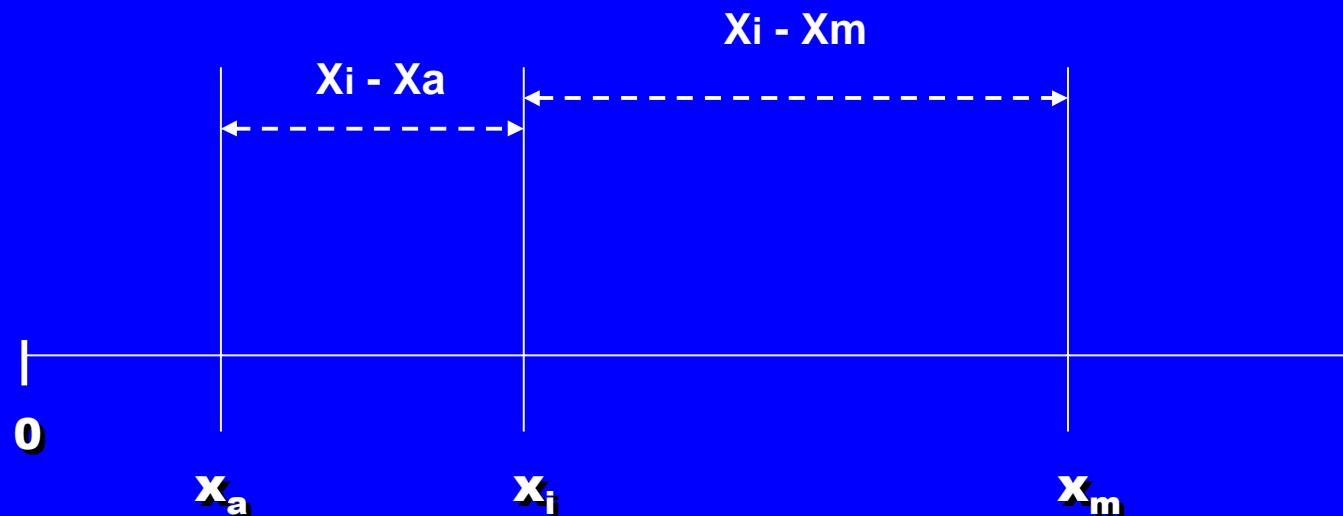
**SUJETO B:** (FC basal: 61 Lat/min)

FC FINAL : 145 Lat/min

FC RECUP. (1 min) : 85 Lat/min

$$\text{GANANCIA} = \frac{95 - 145}{85 - 61} = -2,08$$

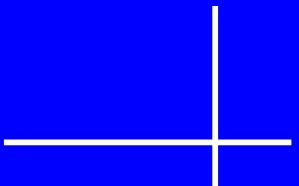
# DIFERENTES SITUACIONES



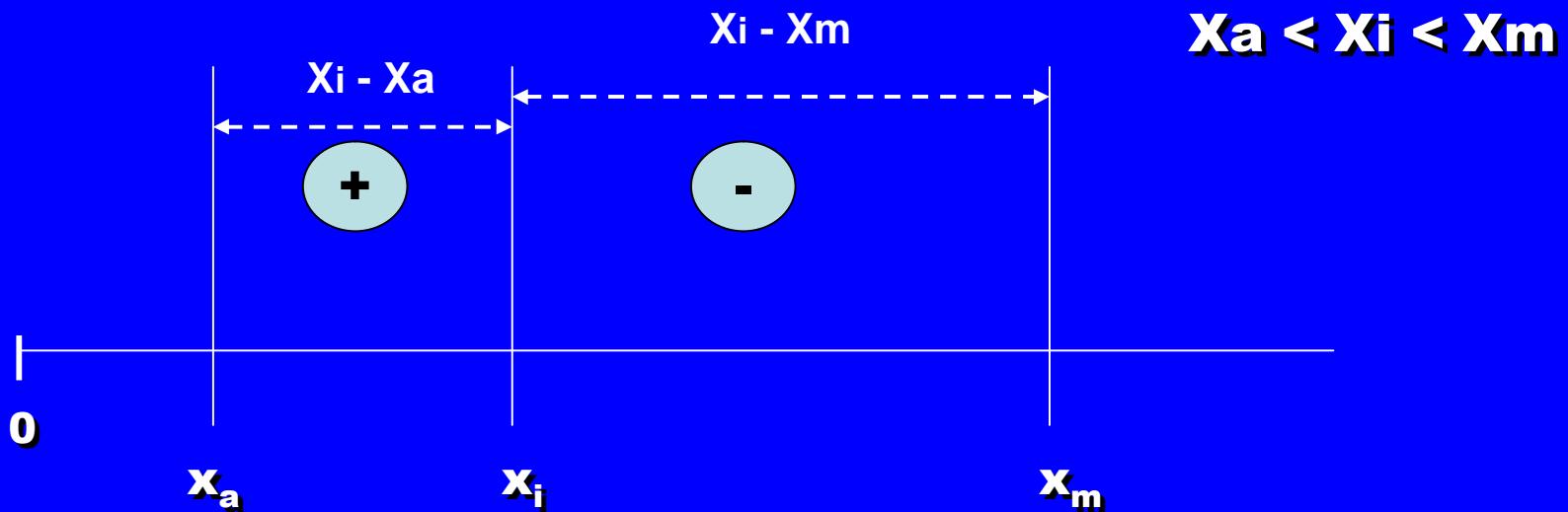
**CORRECCIÓN =  $x_i - x_m$**

**ERROR =  $x_i - x_a$**

$$\text{GANANCIA} = \frac{x_i - x_m}{x_i - x_a}$$



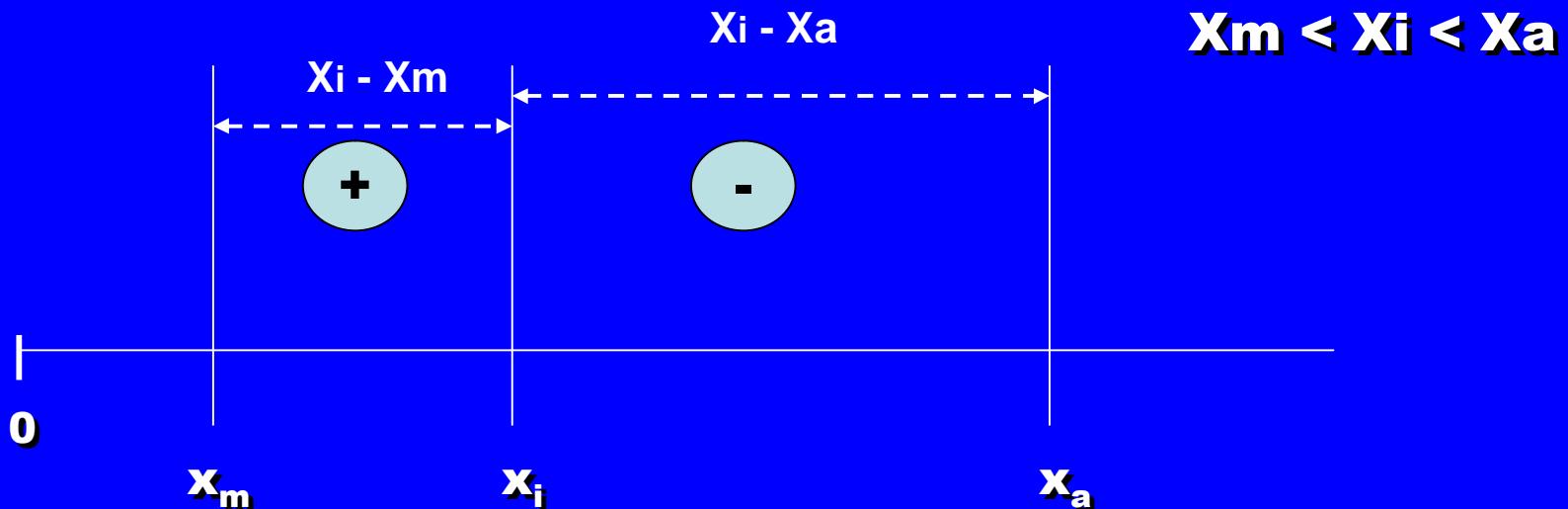
## DIFERENTES SITUACIONES - 1



$$\text{CORRECCIÓN} = x_i - x_m$$
$$\text{ERROR} = x_i - x_a$$

$$\text{GANANCIA} = - / + < 0$$

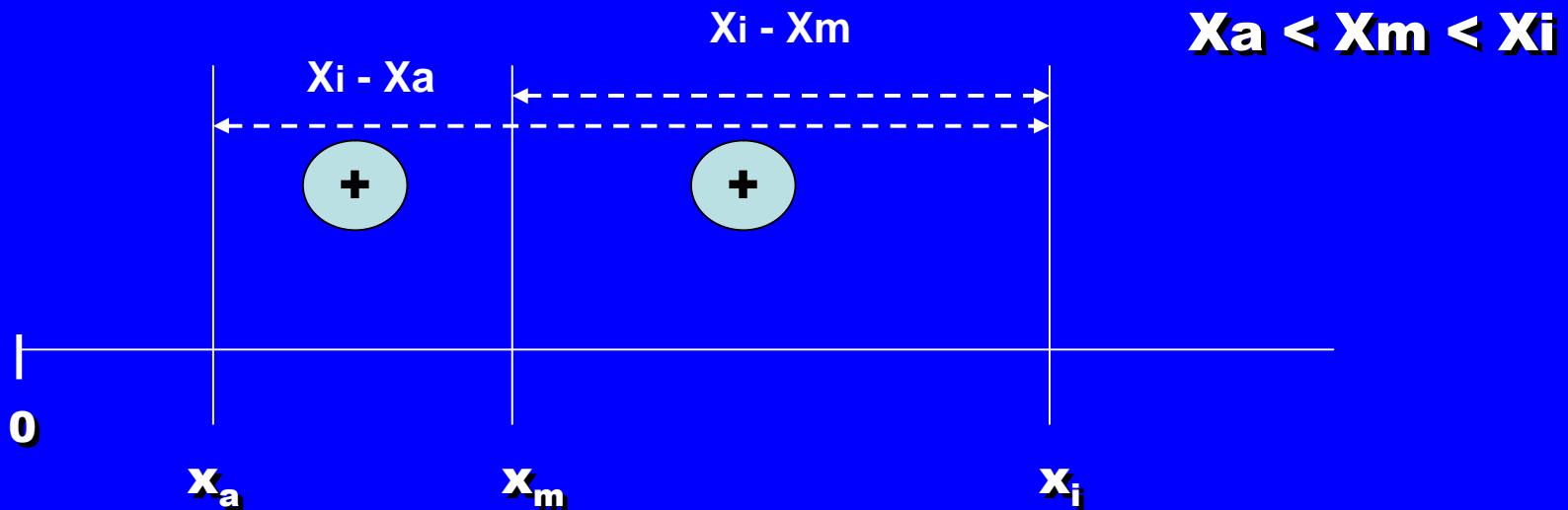
## DIFERENTES SITUACIONES - 2



$$\begin{aligned}\text{CORRECCIÓN} &= x_i - x_m \\ \text{ERROR} &= x_i - x_a\end{aligned}$$

$$\text{GANANCIA} = + / - < 0$$

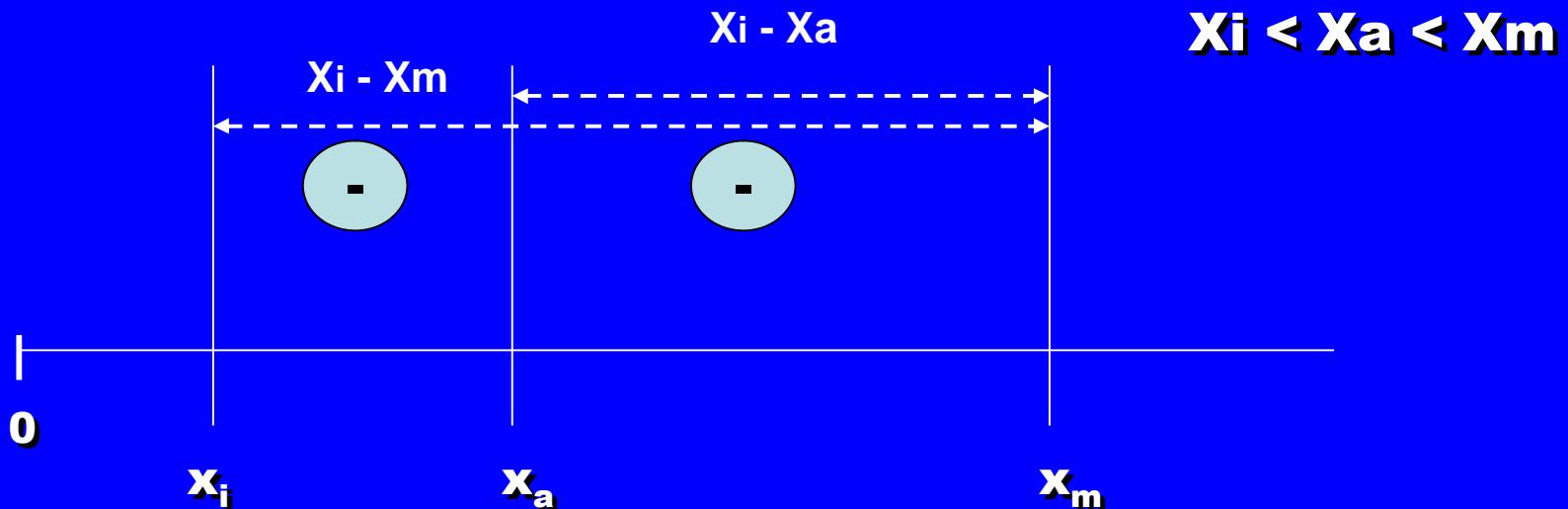
## DIFERENTES SITUACIONES - 3



**CORRECCIÓN =  $X_i - X_m$**   
**ERROR =  $X_i - X_a$**

**GANANCIA = + / + > 0**

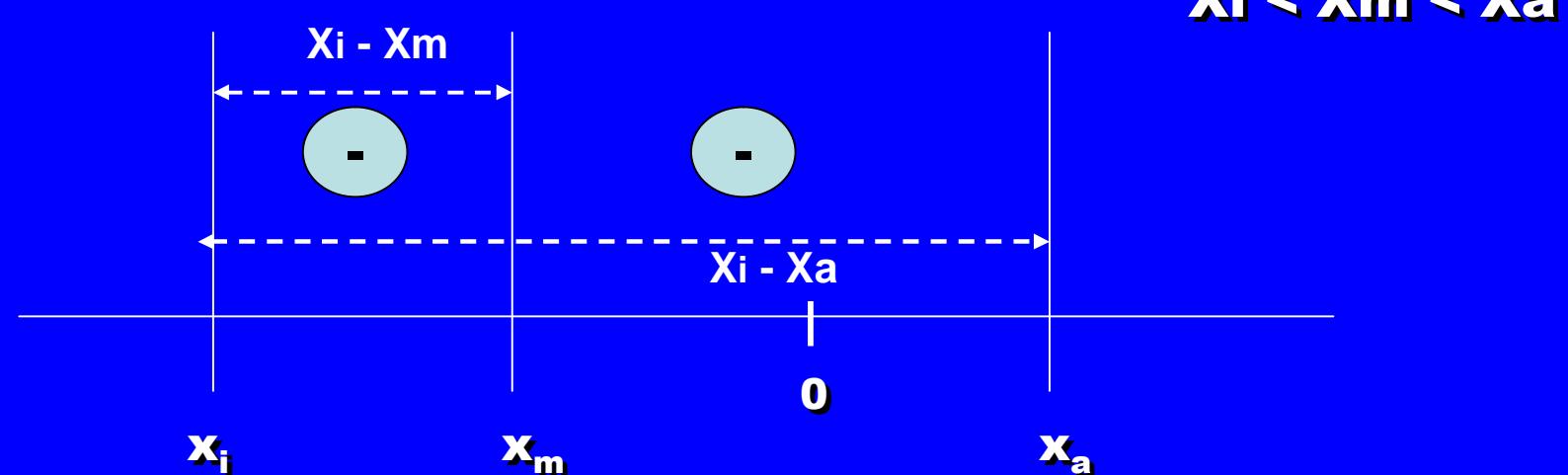
## DIFERENTES SITUACIONES - 4



$$\text{CORRECCIÓN} = x_i - x_m$$
$$\text{ERROR} = x_i - x_a$$

$$\text{GANANCIA} = - / - > 0$$

## DIFERENTES SITUACIONES - 5

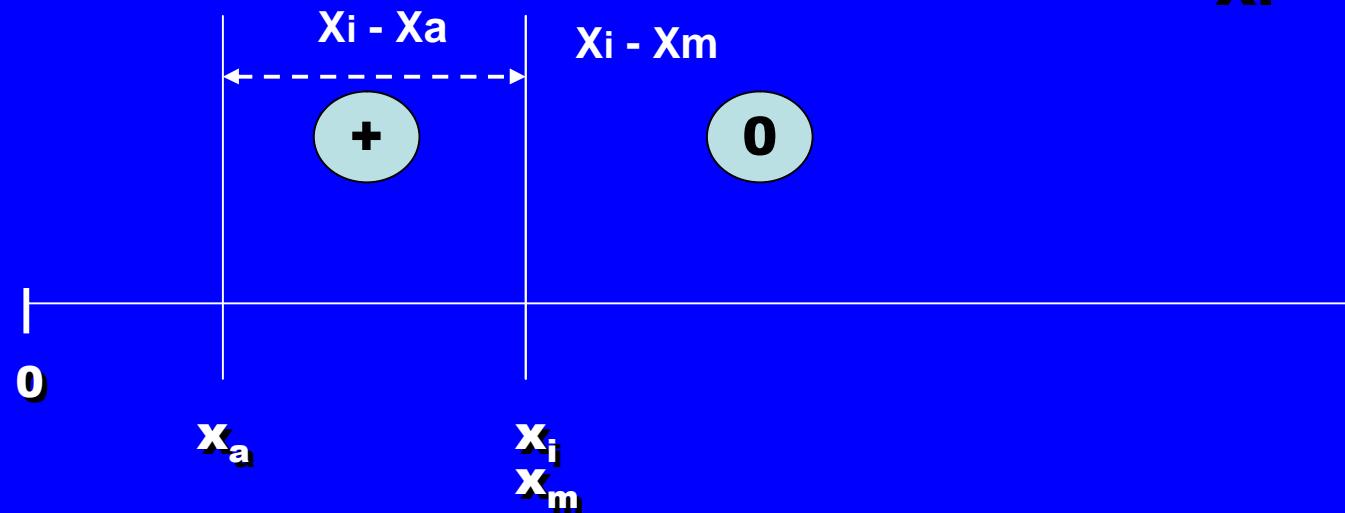


$$\mathbf{CORRECCIÓN = } \quad x_i - xm$$

$$\mathbf{ERROR = } \quad x_i - xa$$

$$\mathbf{GANANCIA = } \quad - / - \quad > 0$$

## DIFERENTES SITUACIONES - 6

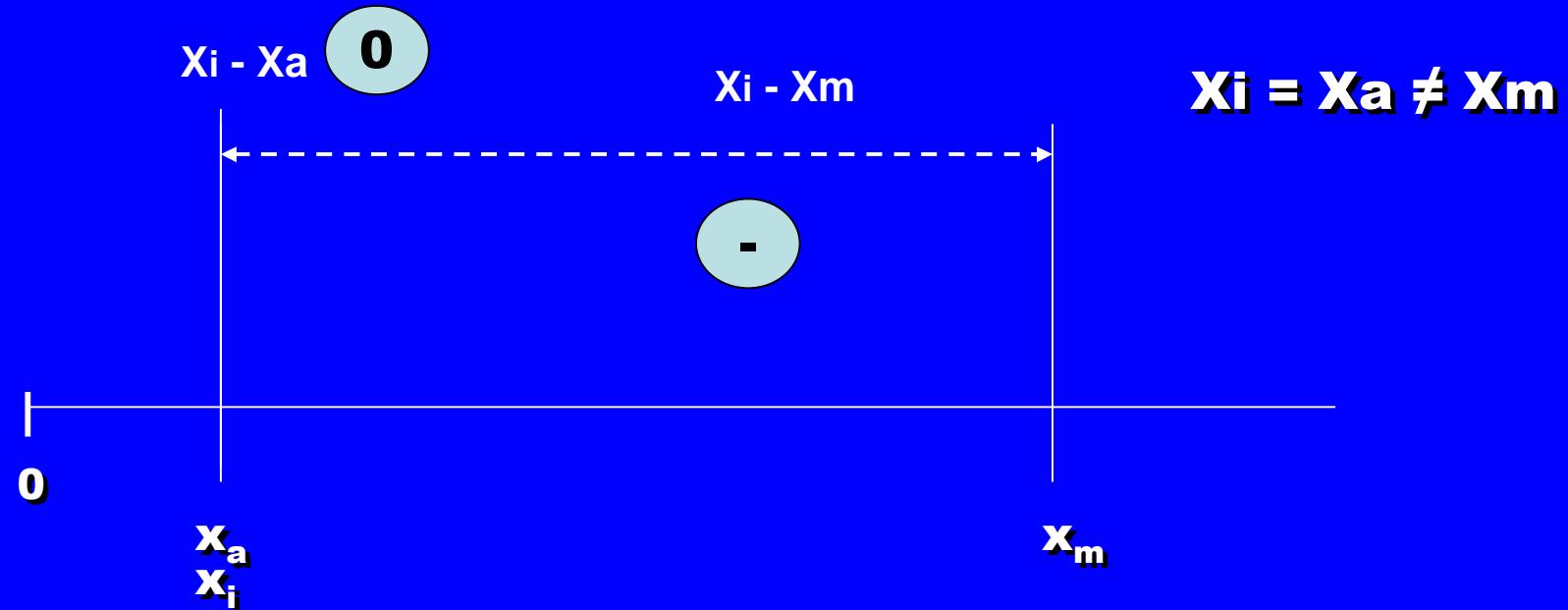


$$x_i = x_m \neq x_a$$

$$\text{CORRECCIÓN} = x_i - x_m \\ \text{ERROR} = x_i - x_a$$

$$\text{GANANCIA} = 0 / + = 0$$

## DIFERENTES SITUACIONES - 7



$$\text{CORRECCIÓN} = X_i - X_m$$

$$\text{ERROR} = X_i - X_a$$

$$\text{GANANCIA} = - / 0 = \infty$$

# ~~FISIOPATOLOGÍA~~

## PATOLOGIA

ESTUDIO DE CONSECUENCIAS ESTRUCTURALES Y FUNCIONALES, DE AGENTES LESIVOS SOBRE:

\*CÉLULAS \*TEJIDOS \*ÓRGANOS \*PERSONAS

## LESIÓN REVERSIBLE (SUBLETAL) MUERTE CELULAR (LETAL)

## LESIÓN Y ADAPTACIÓN

### ADAPTACIÓN FISIOLÓGICA

- \* GENÉTICOS
- \* INTEGRACIÓN CELULAR
- \* DISPONIBILIDAD DE SUSTRATOS
- \* CAPACIDAD DE PROCESOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS

HOMEOSTASIS  
CELULAR

ESTÍMULOS - AGRESIONES

# CAMBIOS ADAPTATIVOS CELULARES

ATROFIA

DISMINUCIÓN DEL TAMAÑO CELULAR POR PÉRDIDA DE SUSTANCIA.

HIPERTROFIA

AUMENTO DE LAS DIMENSIONES DE LA CÉLULA Y CONSIGUIENTE INCREMENTO DEL TAMAÑO DEL ÓRGANO.

HIPERPLASIA

AUMENTO DEL NÚMERO DE CÉLULAS EN UN TEJIDO, QUE AUMENTA DE TAMAÑO.

## CAUSAS:

- \* FISIOLÓGICAS
  - HORMONAL
  - COMPENSADORA

- \* PATOLÓGICAS

## CAMBIOS NO ADAPTATIVOS

### METAPLASIA

CAMBIO REVERSIBLE EN CÉLULAS EPITELIALES O MESENQUIMATOSAS, POR EL QUE UNOS TIPOS SON SUSTITUIDOS POR OTROS, POR DIFERENCIACIÓN ANÓMALA DE CÉLULAS MADRES, O A PARTIR DE CÉLULAS PREEXISTENTES

### DISPLASIA

NO ES UN PROCESO ADAPTATIVO

CAMBIOS PROLIFERATIVOS, IRREGULARES Y ATÍPICOS, EN RESPUESTA A UNA AGRESIÓN CRÓNICA.

# **LESIÓN CELULAR LETAL**

## **CAUSAS:**

- HIPOXIA
- AGENTES FÍSICOS
- AGENTES QUÍMICOS Y FÁRMACOS
- AGENTES BIOLÓGICOS
- REACCIONES INMUNOLÓGICAS
- ALTERACIONES GENÉTICAS
- DESEQUILIBRIOS NUTRICIONALES

## **MORFOLOGÍA DE LAS LESIONES:**

### \* ESTRUCTURALES:

- DEGENERACIÓN DE MEMBRANAS
- ALTERACIÓN LISOSOMAS

### \* HISTOLÓGICOS:

- DEGENERACIÓN HIDRÓPICA
- MUERTE CELULAR



**NECROSIS  
APOPTOSIS**