



Itzel García Ortiz

Dr. Luis Enrique Guillen

**Receptores sensitivos, circuitos
neuronales para el procesamiento de la
información**

Fisiología

PASIÓN POR EDUCAR

Segundo

“A”

Cap 47

Receptores Sensitivos, Circuitos neuronales para el procesa- miento de la información

Receptores
Sensitivos



Detectan
Estímulos

- Tacto
- Sonido
- Luz
- Dolor
- Frío
- Calor



Tipos de receptores sensitivos y Estímulos que detectan

5 TIPOS BÁSICOS DE Receptores Sensitivos

I. Mecanorreceptores

↳ comprensión mecánica
↳ estiramiento

⊗ Sensibilidades táctiles cutáneas (Epidermis y Dermis)

- Terminaciones
- Nerviosas Libres
 - Bulbares - Discos de Merkel
⊕ otras variantes
 - en Ramillete
 - de Ruffini
 - Encapsuladas - Corpúsculos - Meissner
• Krause
 - Órganos terminales de los vellos

⊗ Sensibilidades de los tejidos profundos

- Terminaciones
- Nerviosas libres
 - Bulbares
 - en Ramillete
 - de Ruffini
 - Encapsuladas - Corpúsculos de Paccini
⊕ atravesante
 - Musculares - Husos musculares
- Receptores tendinosos de Golgi

⊗ Oído

- Receptores acústicos de la cóclea

⊗ Equilibrio

- Receptores vestibulares

⊗ Presión Arterial

- Barorreceptores de los Senos carotídeos
• aorta

Sensibilidad diferencial de los receptores

Cada tipo de receptor es sensible a un tipo de estímulo sensitivo para el cual está diseñado



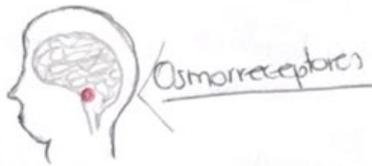
Sensibilidades Diferenciales

Ejemplos



✓ Luz

✗ Calor, frío, presión...



✓ Osmolalidad

✗ Sonido

▶ Modalidad Sensitiva

Tipo de sensación que podemos experimentar



- Dolor
- Tacto
- Visión
- Sonido



▶ Principio de la Línea marcada

Especificidad de las fibras nerviosas para transmitir más que una modalidad de sensación



¿Cómo es que distintas fibras nerviosas transmiten modalidades diferentes de sensación?

Cada fascículo Nervioso termina en un punto específico del SNC y el tipo de sensación vivida cuando se estimula una fibra nerviosa queda determinado por la zona del SN a la que conduce esta fibra

Estímulo



- electricidad
- Aplastamiento
- Lesión fibilar



Fibra Nerviosa del Dolor



Percebir Dolor

Traducción de Estímulos Sensitivos (en Impulsos Nerviosos)

► Corrientes eléctricas locales en las terminaciones nerviosas:

POTENCIALES DEL RECEPTOR → cambio en el potencial

⚠️ Cualquiera que sea el tipo de estímulo que te excite, su efecto inmediato consiste en modificar su potencial eléctrico de membrana.

Mecanismos para la activación de los Potenciales de Recept

- ⑥ Deformación mecánica → Estiramiento de la membrana = apertura de canales iónicos
- ⑥ Aplicación de un producto químico — a la membrana = apertura de canales
- ⑥ Cambio de Temp. en membrana = modifica permeabilidad
- ⑥ Efectos de Radiación electromagnética — membrana = modifica características permitiendo flujo de iones.

La causa básica del cambio en el potencial de membrana es una modificación en la permeabilidad de la membrana del receptor. = ↑ o ↓ difusión iónica a través de la membrana

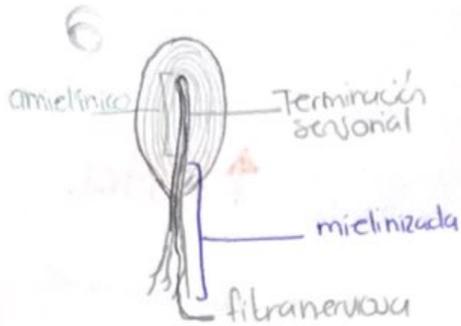
Amplitud máxima de la mayoría de los potenciales de receptor sensitivos es de 100mV aprox

* Cuando el potencial de receptor sube por encima del umbral necesario para desencadenar potenciales de acción en la fibra nerviosa adscrita al receptor, se produce su aparición

→ Cuanto ↑ el potencial de receptor por encima del nivel umbral, se vuelve mayor la frecuencia del potencial de acción

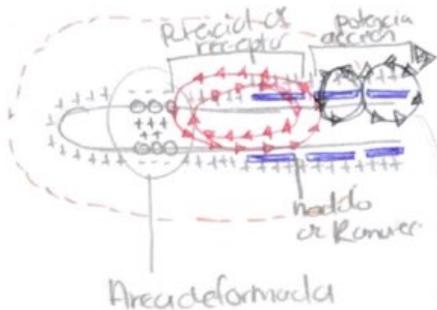
▶ Ejemplo de funcionamiento de un receptor:

↳ potencial de receptor del corpúsculo de Pacini



▶ La compresión del corpúsculo desde afuera sobre cualquier punto alargará / oprimirá / deformará la fibra central.

▶ El extremo final al interior de la capsula es amielínico, pero la fibra se mieliniza poco antes de abandonar el corpúsculo para entrar a un nervio sensitivo periférico.



- En zona deformada, los canales se han abierto \ominus difusión de Na con carga \oplus al interior de la fibra
 ↳ crea \uparrow positividad dentro de la fibra \ominus **potencial de receptor**

- Es el potencial de receptor el que da lugar a un flujo de corriente formando un círculo local, que se propaga a lo largo de la fibra.

↳ en el primer nudo de Ranvier, este flujo de corriente local **despolariza** la membrana \ominus desencadena potenciales de acción hacia el SNC

- Relación entre la intensidad del estímulo y el potencial de receptor

Frecuencia de los potenciales de acción repetidos
 ↓
 Receptores sensitivos



es **Proporcional aprox.**



Potencial de receptor

IMPORTANTE
 La estimulación más intensa del receptor suscita nuevos ascensos paulativamente menores al # de potenciales de acción



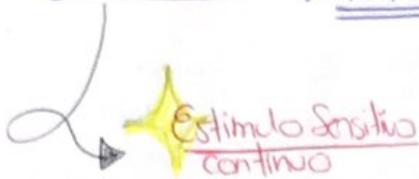
data de sensibilidad frente a experiencias sensitivas **my débiles** (sin) llegar a una frecuencia máxima de disparo hasta que la experiencia sea de tremenda magnitud.

Adaptación de los receptores

Adaptación

- ▶ Parcial
- ▶ Total

① cualquier estímulo constante después de un lapso de tiempo



al Inicio = Receptor con frecuencia de impulsos **↑ Alta.**

Pero **↑ tiempo** ⇒ **↓ frecuencia de impulsos** hasta desaparecer

Dato

La capacidad de adaptación de algunos receptores sensitivos

es diferente ⇒ ①segundo a ②días uno de otro

Mecanismo de adaptación de los receptores

◦ Variable en cada tipo de receptor.

▶ Receptores de adaptación lenta; **receptores tónicos**

Detectan la intensidad continua del estímulo

transmiten impulsos hacia el cerebro mientras sigue presente el estímulo

minutos
o
horas

Impulsos procedentes de

- Husos musculares
- Aparatos tendinosos de Golgi
- De la mácula en el aparato vestibular
- Receptores del dolor
- Barorreceptores del árbol arterial
- Quimiorreceptores carotídeos aórticos

▶ Receptores de adaptación rápida; **receptores fásicos**

de **Velocidad** de movimiento

↳ Detectan cambios en la intensidad del estímulo

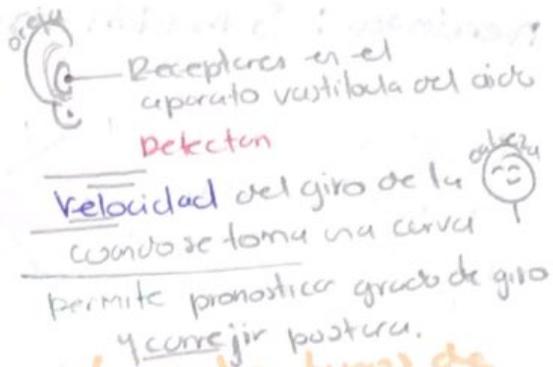
Solo se activan cuando cambia la intensidad del estímulo

⊗ se adaptan con rapidez no se pueden utilizar para transmitir una señal continua

- Crepusculo de Pacini
- Comienza rápidamente las deformaciones de un tejido
- No puede transmitir información acerca de la situación constante en el 

Función predictiva de los receptores de velocidad

Conociendo la velocidad a la que tiene lugar un cambio en la situación corporal, se podrá predecir cuál será el estado del organismo a su juicio unos seg. o min. antes.



Fibras nerviosas que transmiten diferentes tipos de señales y su clasificación fisiológica.

- Clasificación general

- Tipos
- A $\begin{cases} \alpha & -7 \\ \beta & -8 \end{cases}$ — fibras mielínicas — grandes — medianas — **Nervios Raquídeos**
 - C — fibras amielínicas — pequeños — **Nervios Periféricos**

- Clasificación 2:

Grupo Ia

- Terminaciones anub-espinales de los husos musculares
- Diámetro: 17 μ m
- **Fibras A α**

Grupo Ib

- Órganos tendinosos de Golgi
- diámetro: 16 μ m
- **Fibras A α**

Grupo II

- Receptores táctiles cutáneos codados
- R. en Ramillete de husos muscular
- diámetro 8 μ m
- **Fibras A β/γ**

Grupo IV

- **Fibras amielínicas**
- Sensaciones: dolor, tacto grueso, pica, temp
- diámetro 0.5-2 μ m
- **Fibras tipo C**

Grupo III

- De temperatura, tacto grueso
- Sensaciones dolor y escocer
- diámetro 3 μ m
- **Fibras A δ**

Transmisión de la Intensidad de las Señales por los fascículos nerviosos: Sumación espacial y temporal.

Los diversos grados de esta variable puede transmitirse mediante

- # creciente de fibras paralelas - Sumación Espacial
- enviando ⊕ potenciales de acción a lo largo de una sola fibra - Sumación Temporal

● Sumación Espacial

- > Se transmite la intensidad creciente de una señal mediante un # progresivamente mayor de fibras.
- > Cada una de estas fibras se ramifica en cientos de minúsculas terminaciones nerviosas libres.



Todo el conglomerado formado por las fibras que proceden de una sola con frecuencia cubre una zona de piel 5cm aprox

Campo receptor de la fibra.

de terminaciones es grande en el centro, pero ↓ a la periferia.

Las señales ⊕ intensas se propagan afectando a más y más fibras

Sumación espacial

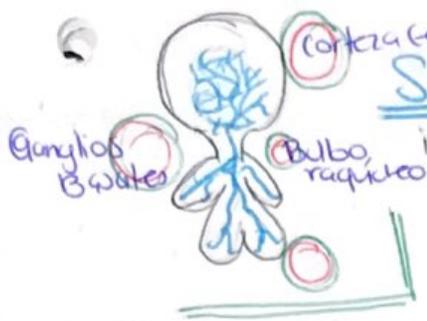
● Sumación Temporal

2º medio p/ transmitir señales de intensidad creciente.

Acelerar la frecuencia de los impulsos nerviosos que recorren cada fibra

Cambios de la intensidad
Sumación temporal

Transmisión y Procesamiento de las señales en grupos neuronales.



SNC
integrado (X)

miles de millones de Grupos neuronales

Puede haber
- Algunos Neuronas
- Muchas Neuronas

Grupos neuronales

- Corteza cerebral
- Ganglios basales
- Núcleos especif. del tálamo
- Cerebelo
- Mesencefalo
- Protuberancia
- Bulbo raquídeo
- Sustancia gris.

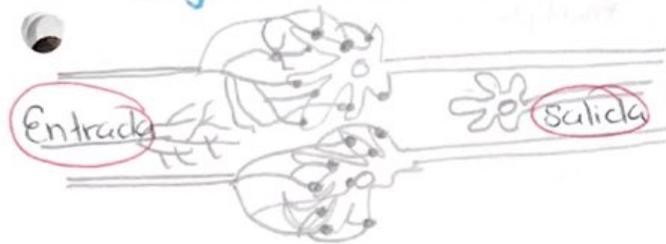
Cada grupo neuronal posee su propia organización

- Particlar
- Singular

Agregado total compila la multitud de funciones del SN.

Transmisión de Señales a través de grupos neuronales.

- Organización de los neuronas para transmitir señales



Varias neuronas de un grupo neuronal hay fibras entradas salidas
↳ se divide cientos o miles de veces.

> Campo de estimulación

Zona neural estimulada por cada fibra nerviosa que entra.

- Estimulas por encima y por debajo del umbral Excitación o Facilitación

La descarga de (On) solo terminal sináptico ^{Pre} excitador casi nunca causa un potencial de acción en una neurona postsináptica, caso contrario cuando un gran # de terminales actúa sobre la neurona.
↳ provoca Excitación

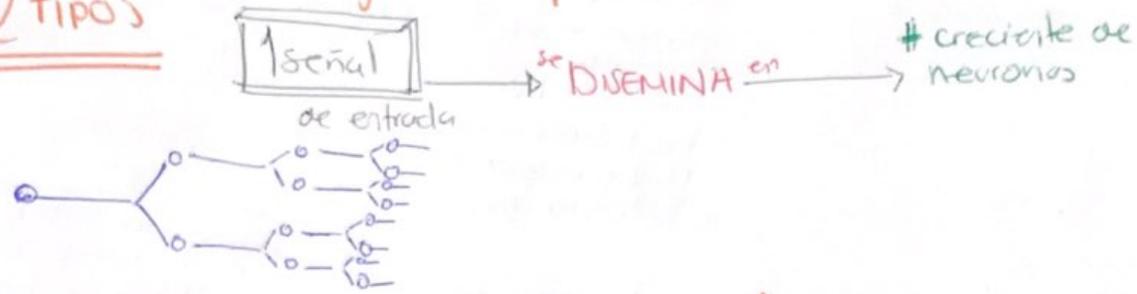
Divergencia de las señales que atraviesan los grupos neuronales

ES

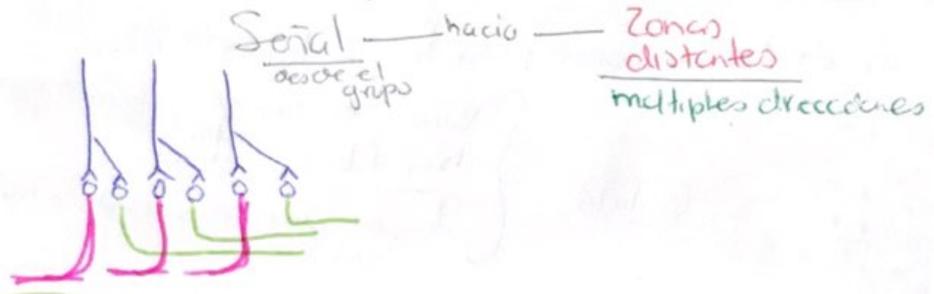
Señales débiles que penetran en un grupo neuronal exciton a una cantidad mucho mayor de fibras nerviosas que lo abandonan

2 TIPOS

Divergencia Amplificadora



Divergencia en Múltiples fascículos



Convergencia de señales

ES

Conjunto de señales procedentes de múltiples orígenes que se unen para excitar una neurona concreta

Convergencia Desde UNA sola fuente

2 tipos

- Terminales derivadas de la llegada de un solo fascículo de fibras acaban en la misma neurona.
- La neurona comienza a excitar con el potencial de acción de un único terminal de entrada

Convergencia de Múltiples fuentes

- Sumación, info derivada de diversas fuentes y la respuesta resultante UNE el efecto acumulado de todos los tipos de info

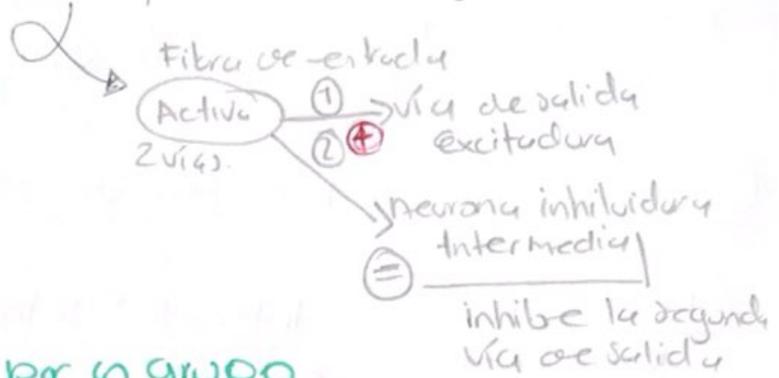
► Circuito neuronal con señales de salida excitadoras e inhibidoras

- Una señal de entrada de un grupo neuronal afecta una señal excitadora de salida;

Circuito de Inhibición Recíproca

Una señal sigue una dirección y a la vez otra señal inhibidora va en la dirección opuesta hacia otro lugar.

⚠ Importante para entender la hiperactividad del muchas partes del cerebro



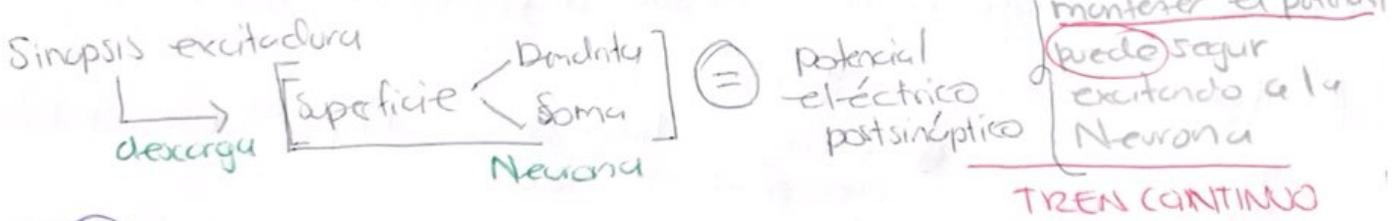
Prolongación de una señal por un grupo neuronal: POSDESCARGA

- Una señal que penetra en un grupo suscita una descarga de salida prolongada

POSDESCARGA

duración ——— milisegundos, muchos minutos
después de la terminación de una señal entrada

Posdescarga sináptica



es posible

- 1 única señal de Entrada instantánea
- = emisión de 1 señal sostenida de Salida

Circuito reverberante oscilatorio

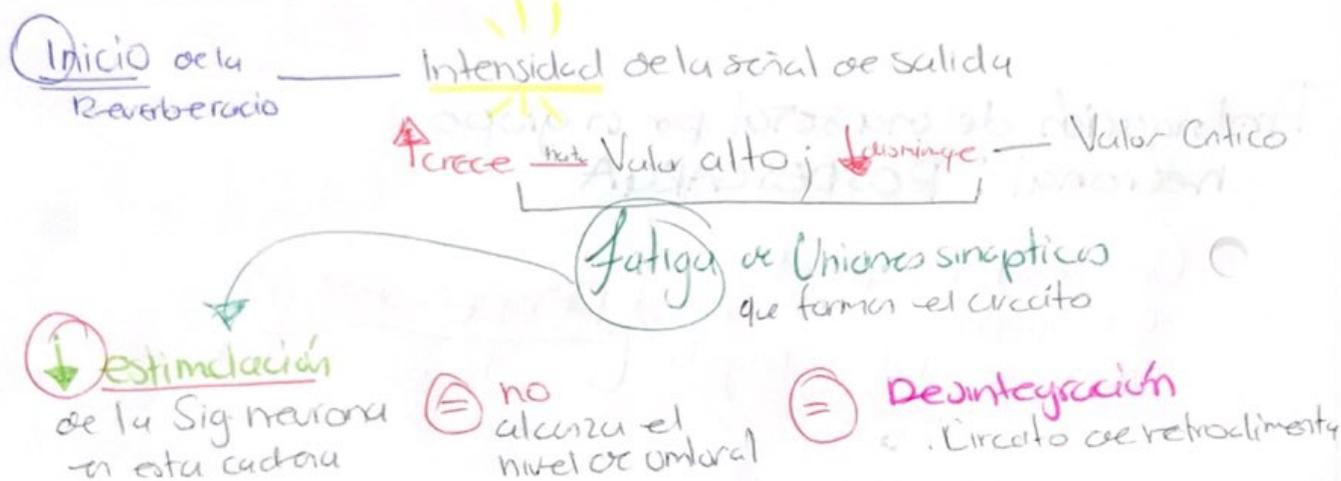
como causa de la prolongación de señal

Ocasionado por \rightarrow Retroalimentación Positiva \rightarrow dentro del \rightarrow circuito neuronal

\hookrightarrow = Retroalimentación / Reexcitación = Entrada del mismo circuito

* el circuito puede descargar repetidamente \otimes mucho tiempo

Características de la prolongación de señal en un circuito reverberante



Emisión de Señales continuas (desde) algunos circuitos neuronales

= no hay señales de entrada

2 mecanismos pueden ocasionar este efecto

= Descarga continua ocasionada por la excitabilidad neuronal intrínseca.

\hookrightarrow potencial de membrana excitador

\uparrow Valor de umbral

= emite impulsos

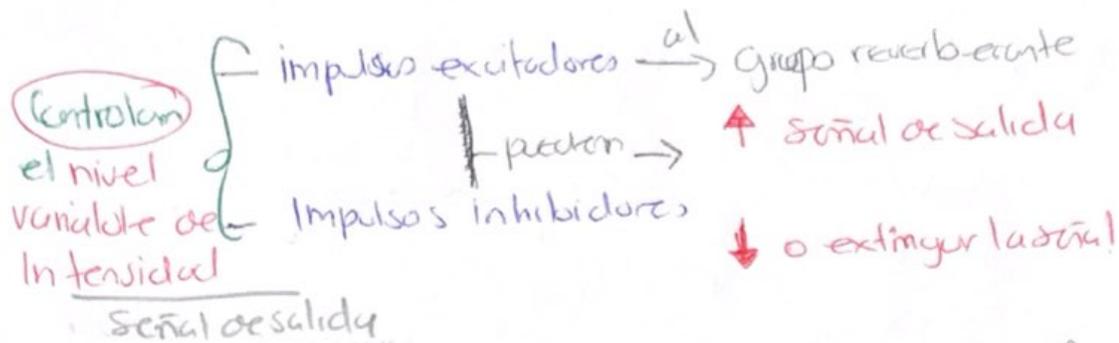
neuronas Cerebela gmiclamente

Las frecuencias de emisión de impulsos en estas células pueden \uparrow \otimes señal excitadora

ó \downarrow \otimes señal inhibitoria

③ Emitidos desde Circuitos reverberantes como medio para transmitir información

- - Circuito no llega a grado de fatiga suficiente para poder detener la reverberación.



Usa el SNA — Controlar funciones

- Tono vascular
- Tono Intestinal
- Concentración del iris en el ojo
- Frecuencia ♡

● Inestabilidad y Estabilidad de los Circuitos Neuronales

!!! Casi cualquier parte del cerebro produce conexiones directas o indirectas con cualquier otra parte

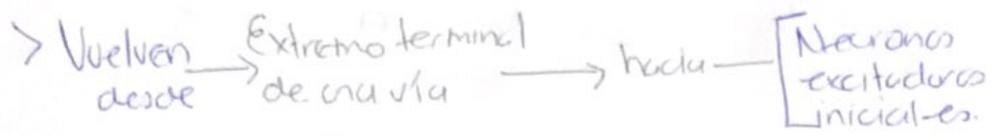
⊕ podría detener Ciclo continuo de Reexcitaciones.

Se evita mediante.

- ① Circuitos inhibidores
- ② Fatiga de la sinápsis

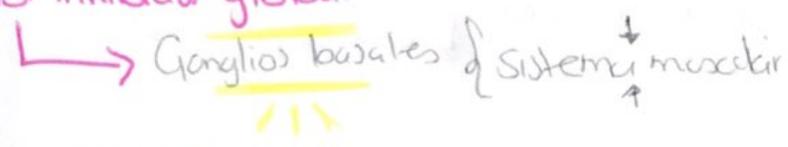
Coconvulsiones Epilépticas

⊗ **Circuitos inhibitorios** como mecanismo para estabilizar la función del S.N.

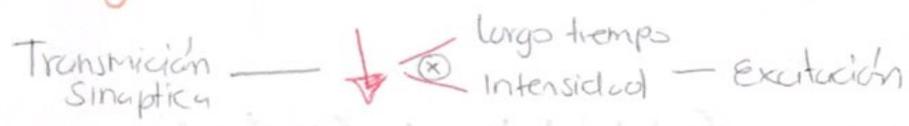


> Existen en **TODAS** las vías nerviosas sensitivas } - Entrada
 } - Intermedio
 } - Extremo.

Control inhibitorio global



⊗ **Fatiga sináptica** como mecanismo para estabilizar la función del S.N.



- Corrección automática a corto plazo de la sensibilidad de la vía mediante la fatiga

- Vías cerebrales
 - Uso excesivo \Rightarrow fatigados \rightarrow \downarrow sensibilidad
 - infra-utilizados \Rightarrow Descansados \rightarrow \uparrow sensibilidad

\Rightarrow función eficaz

- Cambios a largo plazo en la sensibilidad sináptica ocasionados por la regulación al alza o al baja de los receptores

Sensibilidad sináptica \rightarrow cambia \rightarrow Cantidad de proteínas presentes en puntos sinápticos

Sinápsis \rightarrow Cont. excesiva de sustancia transmissora \oplus proteínas receptoras \Rightarrow Receptores inactivados R membrana plasmática

Regulación al Alza y al Baja \Rightarrow corrección en el circuito

Notas
Sensibilidad
anormalmente \uparrow

- Colámbres
- Convulsiones
- Alteraciones psicológicas
- Tensión mental
- Trastornos nerviosos

