



***FISIOPATOLOGÍA del DOLOR AGUDO.  
TERAPÉUTICA del PACIENTE  
con DOLOR AGUDO.***

***Marcelo Zysman***, DVM; Esp, P-SIAVet  
***Medicina del Dolor - Gestión de Ideas***  
***(+54-911) 4474 6410 / @dolorvet / marcezysman@yahoo.com.ar***

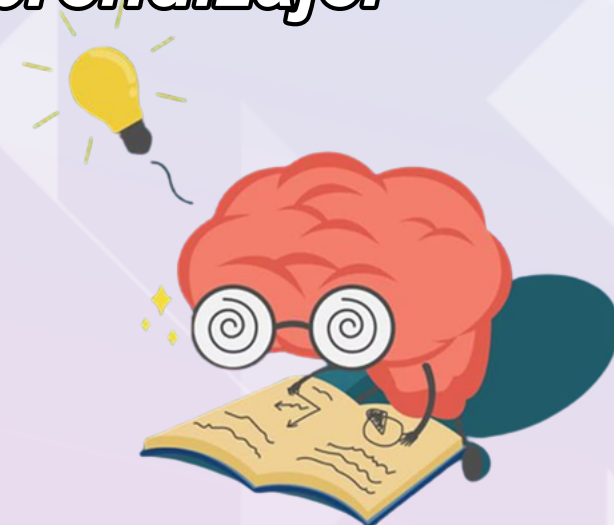
*Aprenda.*

*No le prometemos nada, ni el éxito, ni la felicidad, ni el dinero.*

*Ni siquiera la sabiduría.*

*Tan sólo los deliciosos sobresaltos del aprendizaje.*

*(Alejandro Dolina)*



***SELECCIÓN NATURAL (genética + ambiente)***



***ELIMINAR a los DÉBILES***

# Tipos de morfología en gatos: así se denominan según la forma de su cuerpo

## COBBY

Aspecto corto,  
compacto  
y rechoncho



Extremidades  
semicortas

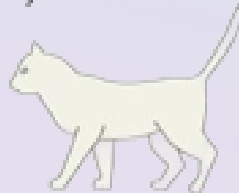
Cabeza redonda  
y maciza



Cuello  
corto  
y grueso

## SEMICOBBY

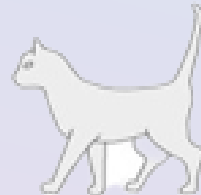
Aspecto compacto  
y musculoso



Apariencia más  
corpulenta que  
un gato mediano



## INTERMEDIO

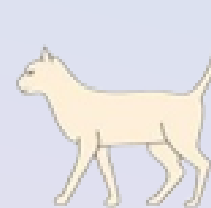


Anatomía  
rectangular; esbeltos  
pero con patas no  
desproporcionadamente  
largas

Cabeza  
redonda  
y mejillas  
bien  
desarrolladas



## SEMIORIENTAL

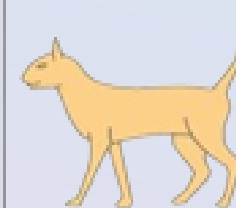


Longitud media,  
aspecto atlético  
y musculoso.  
Patatas largas



Cara más larga  
que ancha

## ORIENTAL



Patatas  
traseras  
más altas  
que las  
delanteras

Cuerpos estilizados,  
con extremidades  
largas y finas



Hocico largo  
y orejas grandes

www.messybeast.com | GRÁFICO: Henar de Pedro

**38 pares de cromosomas; 20285 genes.**



*Welsh Corgi*



*Siberian Husky*



*Dachshund*



*Beagle*



*Rottweiler*



*Pug*



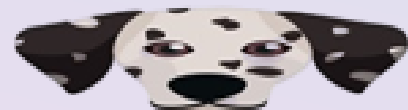
*Akita Inu*



*Jack Russell Terrier*



*Pomeranian*



*Dalmatian*



*Chihuahua*



*Golden Retriever*



*Doberman Pinscher*



*Saint Bernard*



*Shih Tzu*



*Riesenschнауzer*

***39 pares de cromosomas; 19323 genes.***

# **AGRESIÓN**

**(TÉRMICA, QUÍMICA, MECÁNICA)**



## **NOCICEPCIÓN**

***Actividad aferente (sensitiva) del SNC y SNP generada por la estimulación los nociceptores (terminaciones nerviosas libres especializadas) que responden a cambios superiores al umbral del sistema ruta de respuesta involuntaria de protección instantánea (reflejo, 2 neuronas)***

# DOLOR AGUDO



*experiencia evaluativa cerebral de daño orgánico consumado,  
con componentes físicos, emocionales y ambientales  
que determina rechazo y evasión,  
con características propias para cada especie e individuo.*

*3 neuronas: ENCÉFALO*

*POBRE PROTECCIÓN contra INJURIA PRIMARIA*

*EXPERIENCIA y CONDICIÓN que SEÑALAN un ESTADO CORPORAL  
¿INICIO de RECUPERACIÓN?*

# ANÁTOMO-FISIOLOGÍA del DOLOR



*receptor (nociceptor)*

*fibra nerviosa (A $\delta$  - C)*

*ganglio simpático*

*fibra nerviosa (A $\delta$  - C)*

*médula (SGADME)*

*fibra nerviosa*

*encéfalo (corteza cerebral)*





# NOCICEPTORES



***terminales de axones (amielínicas) de distribución generalizada***

- ***mecánicos***  
***(presión - traumatismo - vibración);***
- ***térmicos***  
***(frío - calor);***
- ***químicos;***
- ***polimodales; - silentes.***

***Excitabilidad; Especificidad; Adaptación.***

# DOLOR AGUDO



## **SOMÁTICO**

*precisión anatómica*

*nociceptores periféricos, campos receptores pequeños;  
constante y punzante.*

## **VISCERAL**

*imprecisión anatómica*

*nociceptores viscerales, campos receptores amplios y diseminados;  
pulsátil, difuso.*

## **NEUROPÁTICO**

*recorrido*

*acción directa sobre el sistema nervioso.*

# ***FIBRAS SENSITIVAS***



## ***FIBRAS A $\delta$***

***mielínicas; 1 - 5  $\mu$ m.  
conducción rápida: 4 - 30 m/seg;  
temperatura, tono muscular.***

## ***FIBRAS C***

***60-90% de las fibras cutáneas;  
95% de las fibras viscerales;  
amielínicas; 0,3 - 1,5  $\mu$ m;  
conducción lenta: 0,4 - 2 m/seg.***

# GANGLIOS SENSITIVOS



*los ganglios de la cadena simpática, (ganglios paravertebrales), se localizan en la cara anterior y lateral de la médula espinal en forma bilateral y simétrica.*

*3 cervicales, 11 dorsales, 4 lumbares y 4 sacros.*

## ***SUSTANCIA GRIS del ASTA DORSAL de la MÉDULA ESPINAL***



***se compone de los cuerpos neuronales  
que transmiten la información sensorial,  
desde cualquier parte del cuerpo  
hacia el encéfalo***

# ENCÉFALO



*“un cerebro humano tiene, mínimo, 100 mil millones de neuronas; cada neurona está conectada a otras 10.000...”*

*si se me permite, puedo afirmar que este cerebro es el objeto más complejo del universo conocido.”*

*Michio Kaku (1947, EEUU)*

# ESTÍMULO NOCIVO - DAÑO TISULAR



**NOCICEPTORES**

**TRANSDUCCIÓN**

**FIBRAS A $\delta$  - C**

**TRANSMISIÓN - CONDUCCIÓN**

**SGADME - TET**

**MODULACIÓN de VÍAS ESPINALES**

**TÁLAMO - CORTEZA CEREBRAL**

**PERCEPCIÓN**

***SENSIBILIZACIÓN  
PERIFÉRICA***

***TRANSDUCCIÓN***

***TRANSMISIÓN - CONDUCCIÓN***

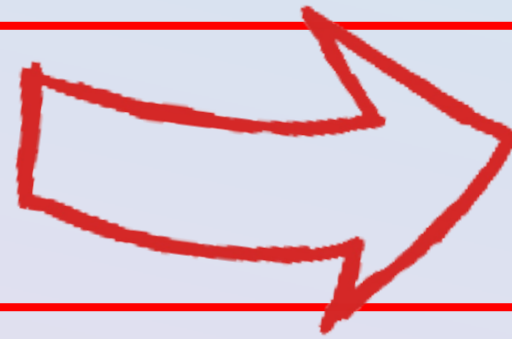
***MODULACIÓN de VÍAS ESPINALES***

***PERCEPCIÓN***

***SENSIBILIZACIÓN  
CENTRAL***



# SENSIBILIZACIÓN PERIFÉRICA



# TRANSDUCCIÓN TRANSMISIÓN



SEÑALIZACIÓN DE LOS RECEPTORES PERIFÉRICOS DEL DOLOR

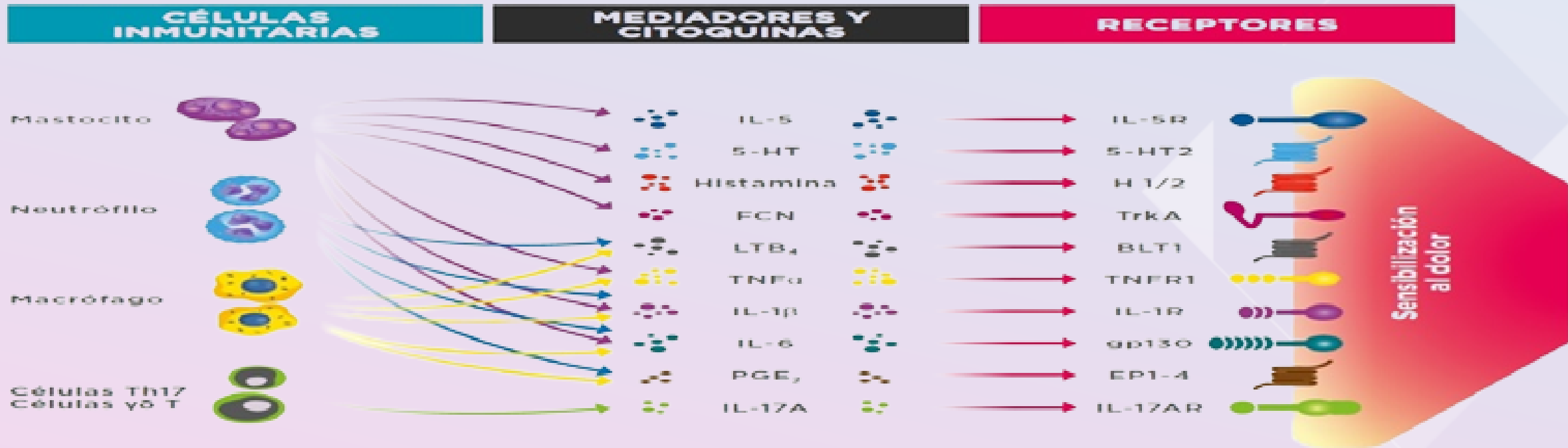
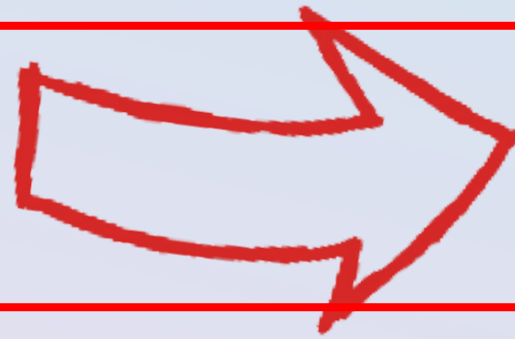


Imagen adaptada de *Trends in Immunology*, 2017; 38(1), <http://dx.doi.org/10.1016/j.it.2016.10.001>.

# SENSIBILIZACIÓN CENTRAL

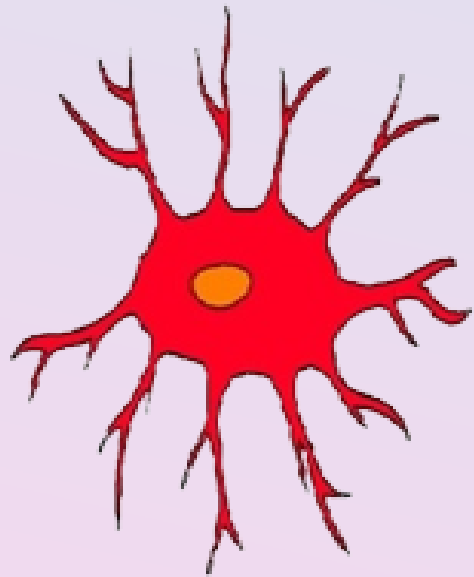


SCADME - TET

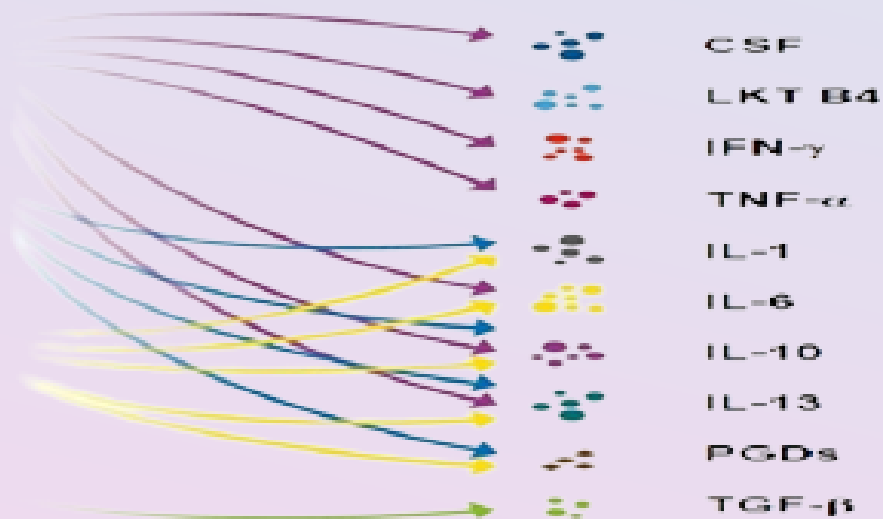
TÁLAMO - CORTEZA



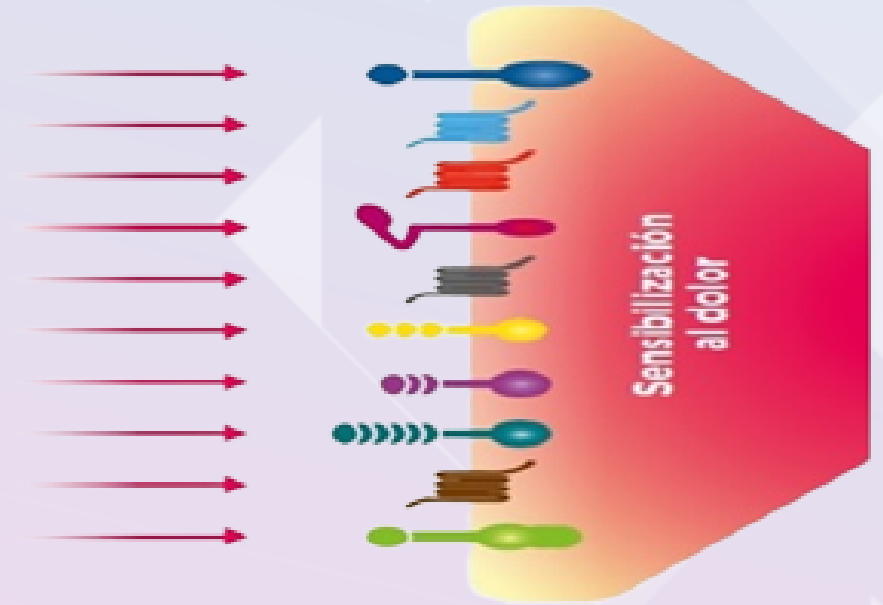
MICROGLÍA



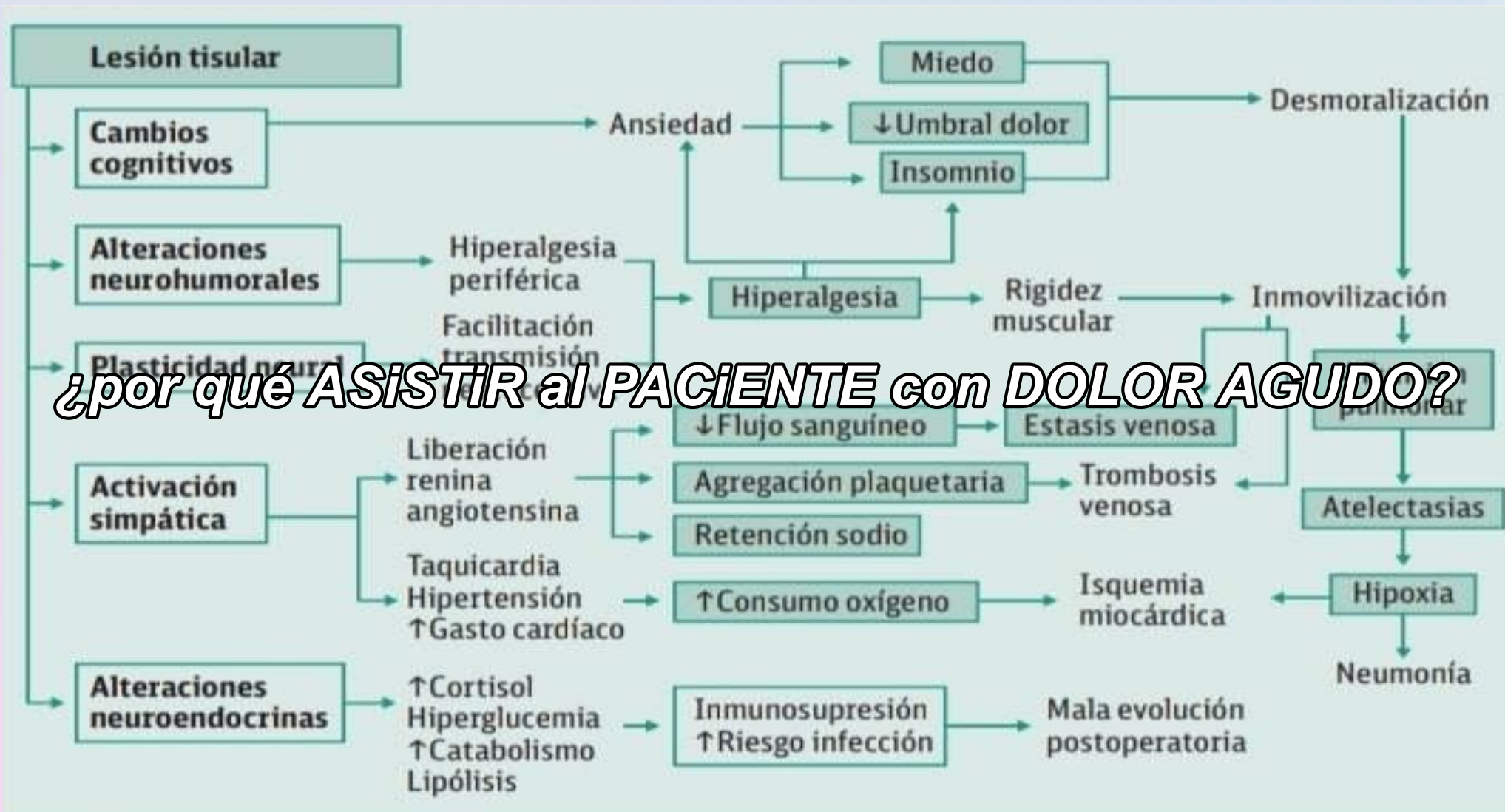
MEDIADORES Y CITOQUINAS



RECEPTORES



Adaptado de Spranger & Fontana (1996) "Activación de microglia: un interludio peligroso en la función inmune en el cerebro" y de The neuroscientist; 2: 293-299 y McGeer et al (1993)



Consecuencias clínicas del dolor agudo, de Nacho Redondo García

***el FÁRMACO IDEAL para todo tipo de DOLOR... ¡NO EXISTE!***

- ***sumatoria de fármacos (y procedimientos);***
- ***diferentes modos y mecanismos de acción;***
  - ***menor dosis, mayor intervalo;***
  - ***sinergismo de potenciación.***

***ANALGESIA MULTIMODAL***

# TERAPÉUTICA del DOLOR (OMS)



## DOLOR AGUDO

(+)

(-)

- enfoque individualizado.
- utilizar la terapia menos invasiva.
- maximizar los beneficios.
- minimizar los efectos colaterales.

## ***NOCICEPTORES***

***TRANSDUCCIÓN: AINEs, AOp, AL, Dip, Aa<sup>2</sup>A (Crtcd).***

## ***FIBRAS A $\delta$ - C***

***TRANSMISIÓN - CONDUCCIÓN: AL, Aa<sup>2</sup>A, Dip.***

## ***SGADME - TET***

***VÍAS ESPINALES: AL, AOp, Aa<sup>2</sup>A, Dip, (GBPT).***

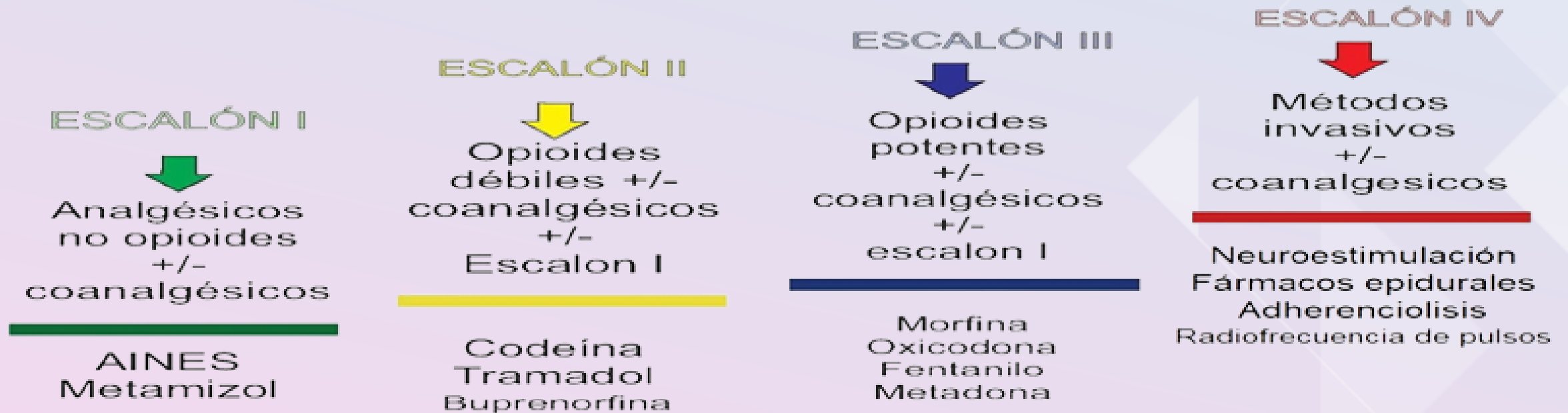
## ***TÁLAMO - CORTEZA CEREBRAL***

***PERCEPCIÓN: AOp, AINEs, Aa<sup>2</sup>A, Dip, PRCT, (AG, T, S)***

# TRATAMIENTO del DOLOR



## ESCALA ANALGÉSICA DE LA OMS



## **The PLATTER Approach to Pain Management**

The PLATTER method provides individualized pain management for any patient and is devised not on a static basis but according to a continuous cycle of plan-treat-evaluate based on the patient's response. The PLATTER approach involves the following:

*Plan:* Every case should start with a patient-specific pain assessment and treatment plan.

*Anticipate:* The patient's pain management needs should be anticipated whenever possible so that preventive analgesia can either be provided or, in the case of preexisting pain, so that it can be treated as soon as possible.

*Treat:* Appropriate treatment should be provided that is commensurate with the type, severity, and duration of pain that is expected.

*Evaluate:* The efficacy and appropriateness of treatment should be evaluated, in many cases, using either a client questionnaire or an in-clinic scoring system.

*Return:* It can be argued that this is the most important step. This action takes us back to the patient where the treatment is either modified or discontinued based on an evaluation of the patient's response.



### **Severe-to-excruciating**

Central nervous system infarction/tumours  
Fracture repair where extensive soft tissue injury exists  
Ear canal ablation  
Articular or pathological fractures  
Necrotizing pancreatitis or cholecystitis  
Bone cancer  
Aortic saddle thrombosis  
Neuropathic pain (nerve entrapment/inflammation, acute intervertebral disc herniation)  
Inflammation (extensive e.g. peritonitis, fasciitis – especially streptococcal, cellulitis)

### **Moderate-to-severe (varies with degree of illness or injury)**

Immune-mediated arthritis  
Capsular pain due to organomegaly  
Traumatic diaphragmatic rupture  
Trauma (i.e. orthopaedic, extensive soft tissue, head)  
Ureteral/urethral/biliary obstruction  
Glaucoma  
Uveitis  
Early or resolving stages of soft tissue injuries/inflammation/disease  
Mesenteric, gastric, testicular or other torsions  
Mucositis  
Mastitis  
Extensive resection and reconstruction for mass removal and corrective orthopaedic surgery (osteotomies; cruciate surgery; open arthrotomies)

### **Moderate**

Soft tissue injuries (i.e. less severe than above)  
Ovariohysterectomy  
Diagnostic arthroscopy and laparoscopy

### **Mild-to-moderate**

Dental disease  
Superficial lacerations  
Chest drains  
Castration

Meningitis  
Spinal surgery  
Burn injury  
Limb amputation  
Thrombosis/ischaemia  
Hypertrophic osteodystrophy

Panosteitis  
Hollow organ distension  
Pleuritis  
Frostbite

Corneal abrasion/ulceration

Intervertebral disc disease  
Peritonitis with septic abdomen  
Oral cancer  
Dystocia

Urethral obstruction  
Cystitis  
Osteoarthritis

Otitis  
Mild cystitis  
Abscess lancing



# AINEs



*conjunto divergente de familias de fármacos, ordenadas químicamente (ácidos orgánicos), con dinamia y cinética heterogéneas y distintos modos y mecanismos de acción (hasta para cada droga de cada grupo).  
Reducen (y hasta anulan) la síntesis de PGs, actuando fundamentalmente sobre las COx.  
Aportan analgesia por mecanismos diversos, con acción dosis-independiente, y efecto techo en relación a sus beneficios.*

*(MZ, SIAVet)*

# AINEs



- *Inhibición COx1, COx2 (i-c), COx-3*
- *inhiben la migración de leucocitos hacia el exudado inflamatorio;*
- *bloquean moléculas de adhesión celular: selectinas, integrinas...*
  - *cortan la producción de bradiquinina en el foco inflamatorio;*
  - *estabilizan las membranas celulares;*
    - *inactivan los neutrófilos;*
    - *neutralizan otras enzimas...*

## *INHIBICIÓN COX1 - COX2*



Medicamento	COX-1: COX-2
Piroxicam	2,03
Carprofeno	7
Meloxicam	10
Firocoxib	384



Inicio > Revista Española de Reumatología > COXIB frente a AINE no específico + gastroprotector. La mejor opción es un COX...

Último número

Números anteriores

Suplementos

Lo más leído

← Artículo anterior | Artículo siguiente →

Información de la revista

Vol. 30. Núm. 8.  
páginas 423-465 (Octubre 2003),

Compartir Imprimir Descargar PDF

Acceso a texto completo

## COXIB frente a AINE no específico + gastroprotector. La mejor opción es un COXIB

Coxibs vs nonspecific NSAID plus a gastroprotective agent. The best option is a coxib

Este artículo ha recibido

6547

Visitas

# PARACETAMOL - ACETAMINOFENO (APAP)

## COx-3 (corteza cerebral)



*American Journal of Animal and Veterinary Sciences*

Original Research Paper

## Paracetamol: A Focus on Dogs

<sup>1</sup>Charbel Fadel, <sup>1</sup>Irene Sartini and <sup>1,2</sup>Mario Giorgi

<sup>1</sup>Department of Veterinary Medicine, University of Sassari, Sassari, Italy

<sup>2</sup>Department of Veterinary Sciences, University of Pisa, Pisa, Italy

### Article history

Received: 14-07-2021

Revised: 28-09-2021

Accepted: 02-10-2021

### Corresponding Author:

Mario Giorgi

Department of Veterinary  
Sciences, University of Pisa,  
Pisa, Italy

Email: [mario.giorgi@unipi.it](mailto:mario.giorgi@unipi.it)

**Abstract:** Paracetamol (APAP) is an aniline analgesic, antipyretic and non-narcotic. It is an essential drug, widely used in human medicine. In veterinary medicine it has an extra label use in many countries. It is used exclusively in some animals, including dogs. It has a mechanism of action similar to that of NSAIDs, as well as other unique characteristics. A variety of studies on APAP in dogs have been published since its introduction into several clinical practices, covering pharmacokinetics, pharmacodynamics, effectiveness and toxicity when inadvertent or accidental overdosing occurs. When taken at therapeutic doses, APAP has been proven to be a powerful and effective analgesic and antipyretic in dogs, as well as having some anti-inflammatory effects. On the other hand, it should be used with caution. This study is a documentation of the therapeutic, toxic and lethal doses of APAP in dogs, as well as the therapeutic effects, clinical application, mostly for the control of post-operative pain and its toxic effects.

FORNET

FORMACIÓN  
INTEGRAL VETERINARIA

# DIPIRONA - METAMIZOL



ARS VETERINARIA, Jaboticabal, SP, v. 37, n.1, 021-030, 2021.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.15361/2175-0106.2021v37n1p21-30>

ISSN 2175-0106

## META-ANÁLISIS DE LA UTILIZACIÓN TERAPÉUTICA DE DIPIRONA EN PERROS: EFECTOS FARMACOLÓGICOS Y SEGURIDAD CLÍNICA

FARMACOLÓGICOS Y SEGURANÇA CLÍNICA  
META-ANÁLISE DO USO TERAPÊUTICO DA DIPIRONA EM CÃES: EFEITOS

I. C. SILVA<sup>1\*</sup>; C. A. A. maia<sup>2</sup>; A. C. RAYMUNDO<sup>2</sup>; METRO. NORTE. I PRATA<sup>3; t r l</sup>  
ROMERO; IDG DUARTE; WG MANRIQUE; AC PÉREZ; maa belo

### RESUMEN

dipirona (metamizol) es conocido por su poderoso efecto wyo central y periférico actividad. Esta meta-analysis artículos involucrados publicados tuvo entre 1973 y 2021, revelando que Brasil es el país que más publicado científico artículos relativo el uso de dipirona en perros, y esta droga es ampliamente recomendado como un analgésico a control de dolor en casos de postoperatorio y cáncer. Aderezo y rone es uno de el favorito droga usado en pequeño animal clínica en B Brasil, y 12 marca comercial son disponible a usaren dogs en dosis entre 25 a 50 mg/kg para oral, intravenoso y intramuscular administración. Efectos de dipirona puede be potenciared cuando usado en combinación con otro analgésico agentes semejante como tramadol. En varios estudios, el ocurrencia de vomitar ha sido observado un efecto adverso, especialmente cuando el la droga es usado durante quirúrgico procedimientos, pero metamizol tiene presentado a bajo correos potencial para causa gástrico ulceraci estudio de metanálisis del uso de dipirona en exposiciones caninas la importancia clínica de esta droga en Brasil, siendo un medicamento eficaz y seguro, siempre que se utilice en la indica. dosis recomendada de 25 mg/kg.

¿COX 1-2-3?

FORNET

FORMACIÓN  
INTEGRAL VETERINARIA

# ANALGÉSICOS OPIOIDES



## Clasificación de opioides

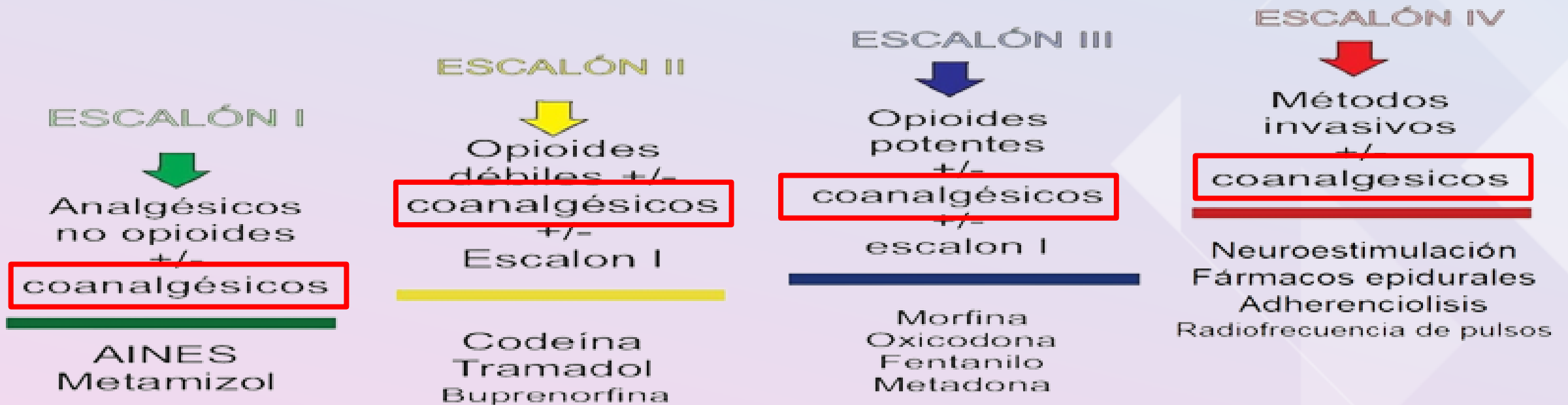
Agonistas naturales y derivados semisintéticos	Agonistas sintéticos	Agonistas antagonista	Agonista parcial
Morfina	Metadona	Nalorfina	buprenorfina
Codeína	Fentanil	Levalorfan	tramadol
Dihidromorfina	Meperidina (demerol)	Nalbufina	
Heroína	Alfentanilo	Fenazocina	
Metildihidromorfinona	Sufentanilo	Pentazocina	
dihidrocodeinona	dextropropoxifeno		<b>Antagonista</b>
			Naloxona
			naltrexona



# TRATAMIENTO del DOLOR



## ESCALA ANALGÉSICA DE LA OMS



<b>Coanalgésicos</b>	<b>Polivalentes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Antidepresivos</li> <li>▶ Agonistas de los receptores alfa 2-adrenérgicos</li> <li>▶ Cannabis y cannabinoides</li> <li>▶ Anestésicos locales</li> <li>▶ Compuestos tópicos</li> </ul>
	<b>Para dolor neuropático</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Anticonvulsivantes</li> <li>▶ Inhibidores de la recaptación de NMDA</li> <li>▶ Inhibidores de los receptores GABA</li> <li>▶ Bloqueadores de los canales de sodio</li> </ul>
<b>Coadyuvantes</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Relajantes musculares</li> <li>▶ Benzodiazepinas</li> <li>▶ Glucocorticoides</li> <li>▶ Inhibidores osteoclasticos</li> </ul>

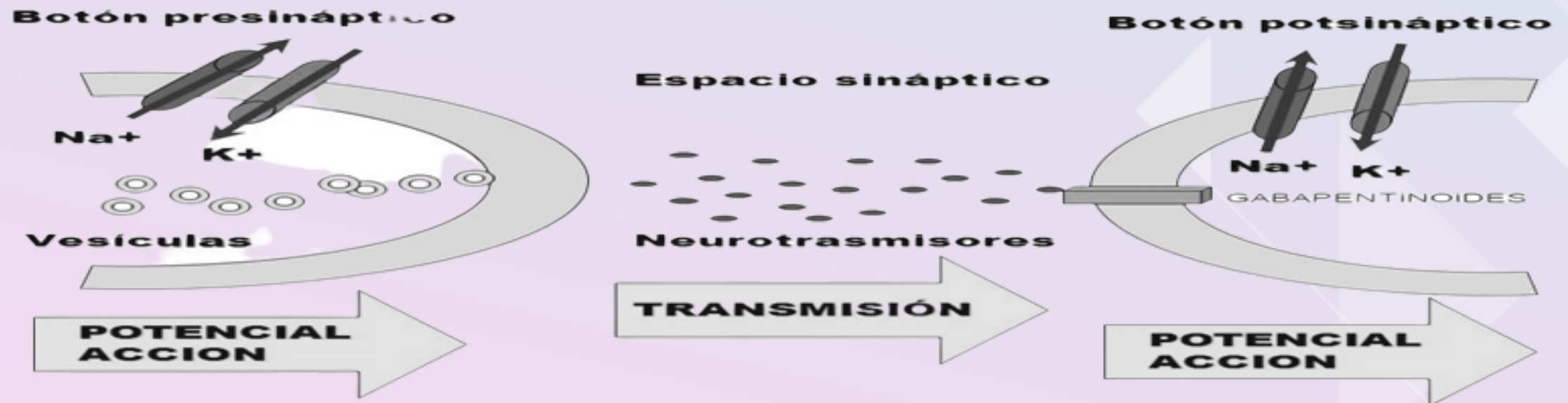
# COADYUVANTES / COANALGÉSICOS

## ANTICONVULSIVANTES CENTRALES



**GABAPENTINA: acumulativa; sueño, calidad de vida y percepción.**

**PREGABALINA: absorción 95%.**



**(ANTICOMIÉCILES, GABAPENTINOIDES)**

**FORNET**

FORMACIÓN  
INTEGRAL VETERINARIA

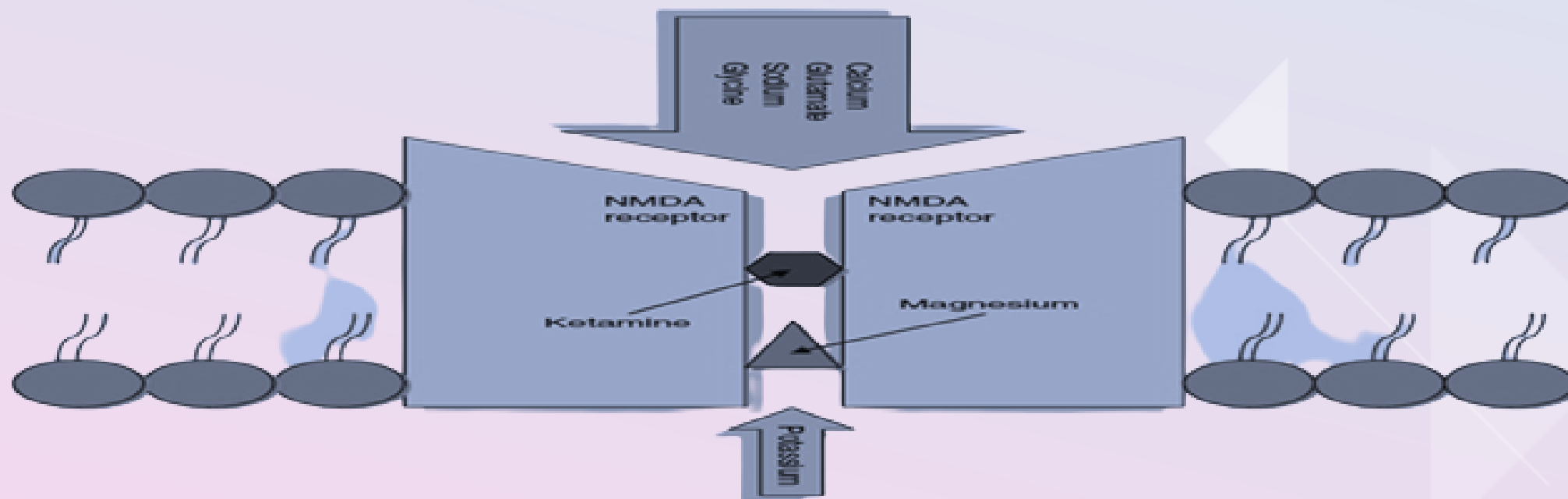
<b>Coanalgésicos</b>	<b>Polivalentes</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Antidepresivos</li><li>▶ Agonistas de los receptores alfa 2-adrenérgicos</li><li>▶ Cannabis y cannabinoides</li><li>▶ Anestésicos locales</li><li>▶ Compuestos tópicos</li></ul>
	<b>Para dolor neuropático</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Anticonvulsivantes</li><li>▶ <b>Inhibidores de la recaptación de NMDA</b></li><li>▶ Inhibidores de los receptores GABA</li><li>▶ Bloqueadores de los canales de sodio</li></ul>
<b>Coadyuvantes</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Relajantes musculares</li><li>▶ Benzodiazepinas</li><li>▶ Glucocorticoides</li><li>▶ Inhibidores osteoclasticos</li></ul>

# COADYUVANTES / COANALGÉSICOS

## INHIBIDORES de la RECAPTACIÓN del NMDA

**KETAMINA:** *baja biodisponibilidad oral; amarga.*

**AMANTADINA:** *absorción 95%; comprimidos 100mg.*



# INFUSIONES CONTINUAS



- DROGAS para USO EV;
- DROGAS que NO se ACUMULEN en el ORGANISMO;
- DROGAS que NO PRODUZCAN EFECTOS ADVERSOS.

ANALGÉSICO OPIOIDE,  
AGONISTA  $\alpha^2$  ADRENÉRGICO,  
ANALGÉSICO LOCAL,  
ANTAGONISTA NMDA,  
OTRAS DROGAS...

en SOLUCIÓN SALINA IV PARALELA

# FORNET

FORMACIÓN  
INTEGRAL VETERINARIA

**Marcelo Zysman**, DVM; Esp, P-SIAVet  
**Medicina del Dolor - Gestión de Ideas**

**+54 911 4474 6410 / @dolorvet**  
**marcezysman@gmail.com**



ALGIO  
DR  
ZYSMAN  
TEAM

**SIAVet**  
SOCIEDAD IBEROAMERICANA  
DE ALGIOLOGÍA VETERINARIA

DE   
**PATAS**

**VETONCOLOGIA**  
SERVICIO DE ONCOLOGIA VETERINARIA

**Anoikis**

 CONGRESO  
VETERINARIO  
CHILE



**CHILE**

**Congreso Veterinario de Chile**  
16, 17 y 18 de agosto 2023

**¡MUCHAS GRACIAS!**