

DIPLOMADO EN TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN EN VETERINARIA

Bienvenidos!!!

Modulo : electroterapia : galvanismo

*María Cecilia Vieta MV.
MP211*

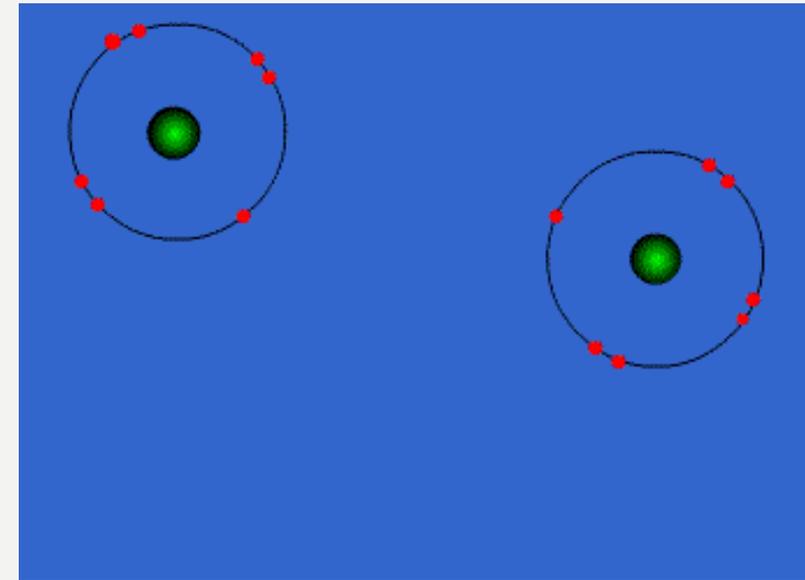
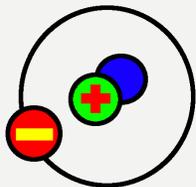


FOR.NET

ESPACIO DE FORMACION
INTEGRAL VETERINARIA

INTRODUCCIÓN AL GALVANISMO

Repasemos!!



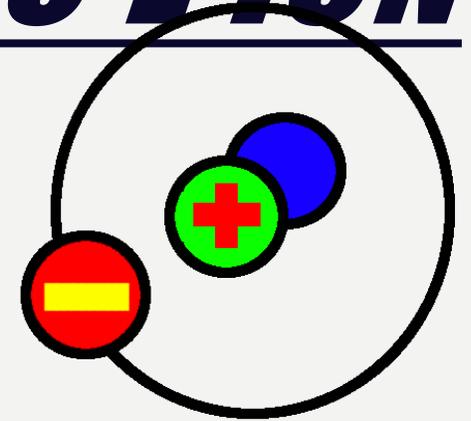
Si el átomo gana o pierde electrones hay un desequilibrio : **ION**. Que es atraído mas o menos a otros iones disueltos en su proximidad

Átomo : es la parte mas pequeña de la materia que se obtiene sin que pierda sus características propias.
El átomo se encuentra equilibrado eléctricamente.

DIFERENCIA ENTRE ÁTOMO E ION

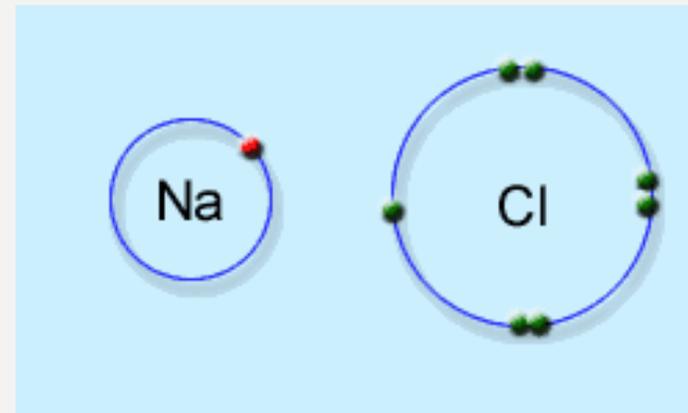
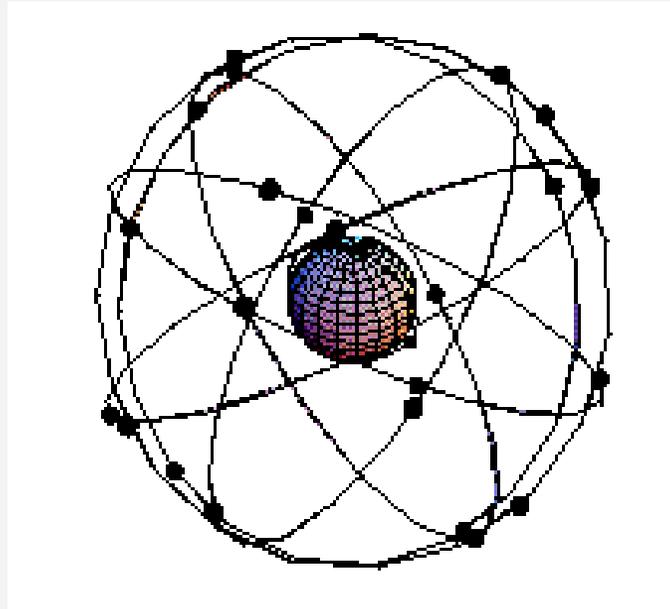
- Los elementos pueden encontrarse:
- como átomos en estado eléctrico neutro.
- Como ion con carga eléctrica disuelto en un líquido o gas.
- Como ion neutralizado formando parte de nuevos compuestos al unirse a otros iones de signo eléctrico opuesto, formando moléculas.

- Si un átomo pierde electrones, quedaran mas cargas + del núcleo, que cargas - y será un ion con predominio+.
- Si el átomo gana electrones, habrá mas cargas - que cargas + del núcleo, se generara un ion con predominio -

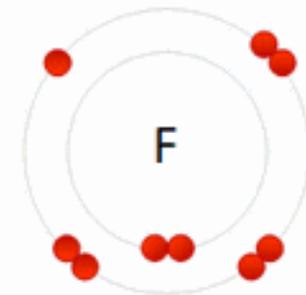
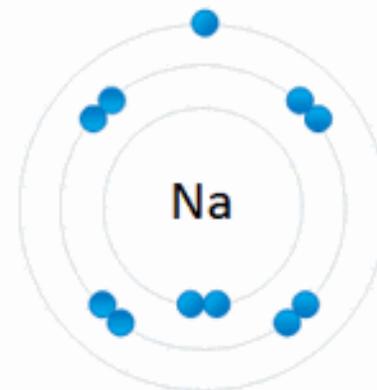
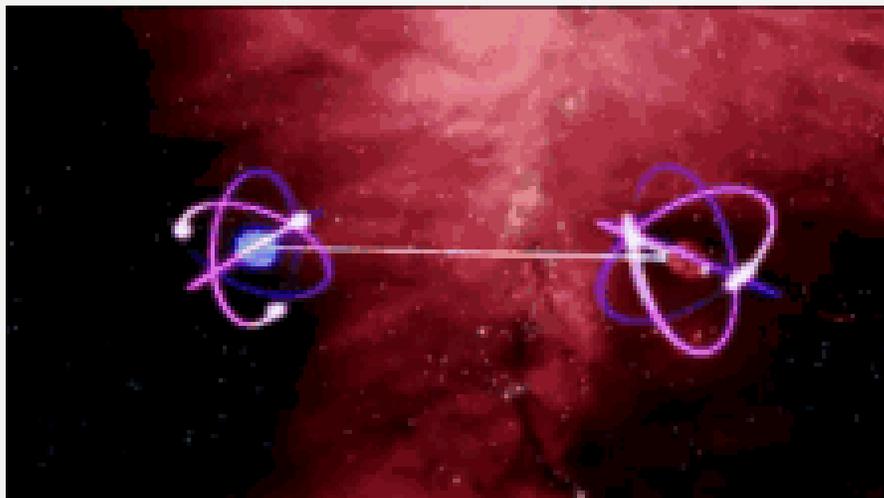


**Un átomo tiende a formar enlaces ganando, perdiendo o compartiendo electrones, hasta quedar rodeado por ocho electrones de valencia".
Un octeto significa tener cuatro pares de electrones de valencia dispuestos alrededor del átomo.**

Para que los átomos sean estables la última capa (electrones de valencia) debe estar completada por 8 electrones(LEY DEL OCTETE)

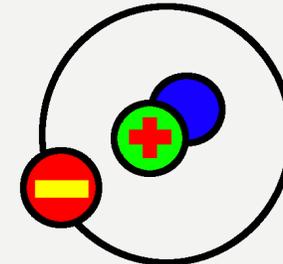


- Si un elemento tiene 1,2 o 3 electrones en su ultimo nivel energético tiene tendencia cederlos
- Los elementos que pierden electrones para ser iones + **son los metales**
- Si el átomo posee 4,5,6 o 7 electrones tomara los que le faltan para los 8
- Los elementos que ganan electrones para ser iones- **son los no metales**
- **Los iones , al tener carga eléctrica se verán sometidos a fuerzas eléctricas de iones próximos, y a fuerzas eléctricas aplicadas desde el exterior al medio donde se encuentren**



Fluoruro de sodio

GALVANOTERAPIA



- ***Para la aplicación de galvanoterapia debemos analizar brevemente la composición del medio biológico: formado por células, tejidos y líquidos que contienen sustancias y elementos químicos en forma de iones, moléculas o partículas en suspensión con carga eléctrica.***
- ***Los iones, moléculas y demás sustancias se hallan en el organismo en disoluciones, suspensiones y dispersiones dependiendo de su tamaño.***
- ***Estas disoluciones, dispersiones coloidales y suspensiones están separadas por membranas permeables o semipermeables que generan gradientes o desequilibrios en las proporciones de las soluciones próximas: como presión osmótica, potencial de membrana, nivel de polarización, etc.***
- ***Se producen constantes reacciones químicas e intercambio de iones para reequilibrar las diferencias eléctricas y químicas cumpliendo leyes metabólicas.***

DISOLUCIONES:

LA MAYOR PARTE DE LOS LIQUIDOS EN EL ORGANISMO CONSTITUYEN DISOLUCIONES EN DONDE EL SOLVENTE ES EL AGUA Y LAS PARTICULAS DISUELTAS **SON PEQUEÑAS: DE 0,001- 1 MICRAS** (LIQUIDOS INTRAY EXTRACELULAR, PLASMA SANGUINEO,LCR, ORINA,ETC)
PASAN A TRAVES DE LAS MEMBRANAS CELULARES

DISPERSIONES COLOIDALES:

LAS PARTICULAS DE LOS COLOIDES (**DE 1- 100 MICRAS**)
RECIBEN EL **NOMBRE DE MICELAS** Y PRESENTAN POLARIDAD ELECTRICA.
NO SEDIMENTAN Y NO PASAN POR LAS MEMBRANAS CELULARES

ESTAS MICELAS SE ENCUENTRAN EN DOS ESTADOS:

ESTADO DE SOL:

SOLuble. Las micelas están disueltas en la fase dispersante.

ESTADO DE GEL:

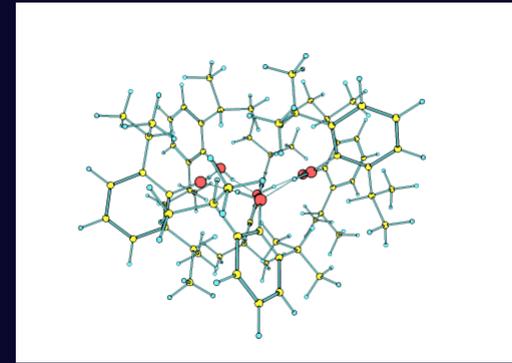
GELatina: las micelas están sedimentadas o agrupadas en grupos

DEL ESTADO DE SOL A GEL: COAGULACION

DEL ESTADO DE GEL A SOL: LICUEFACCION

SUSPENSIONES:

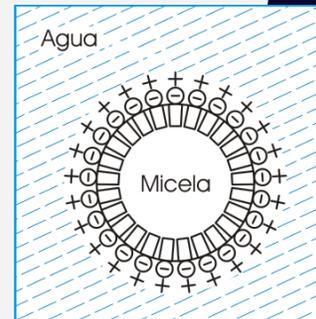
LAS PARTICULAS .SON MAS GRANDES: **DE MAS DE 100 MICRAS**
SON TURBIAS, **SEDIMENTAN Y NO PASAN A TRAVES DE MEMBRANAS CELULARES.**



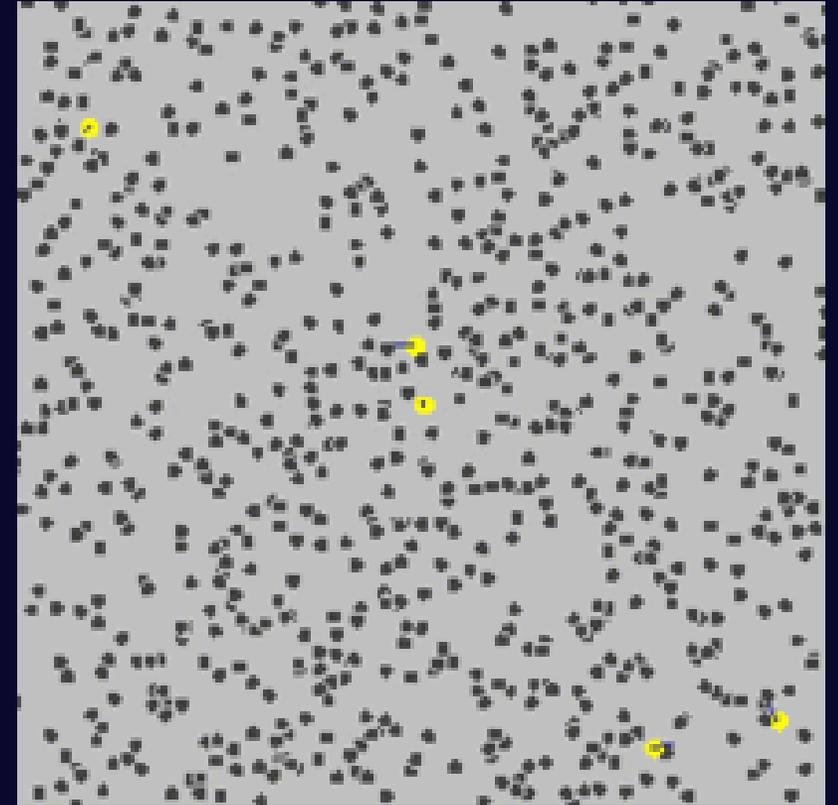
LOS IONES Y MOLECULAS SE HALLAN DENTRO DEL ORGANISMO EN DISOLUCIONES, DISPERSIONES Y SUSPENSIONES.

La molécula está repleta de disoluciones en su interior y rodeada de disoluciones en su exterior.

La materia viva está compuesta de diluciones y dispersiones separadas por membranas selectivamente permeables.



MOVIMIENTO BROWNIANO: OTRA PROPIEDAD DE LAS DISOLUCIONES COLOIDALES ES EL MOVIMIENTO CONSTANTE DE SUS PARTICULAS DONDE LOS IONES O MICELAS SE DESPLAZAN, CHOCAN DANDO LUGAR A OTROS COMPUESTOS Y CON SUS CHOQUES IONICOS Y MOLECULARES **SE GENERA ENERGIA CINETICA Y CALORICA (IRRADIACION DE ENERGIA ELECTROMAGNETICA EN LA BANDA DE INFRARROJOS).**



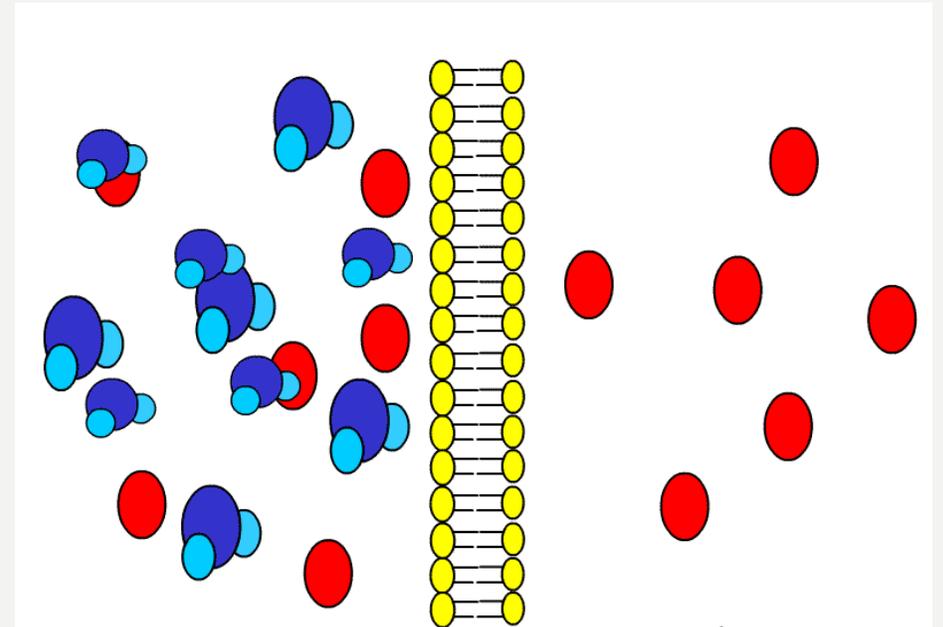
La osmosis se presenta cuando dos líquidos (disolventes) que contienen diferentes concentraciones de una sustancia se encuentran separados por una membrana; **esta permite el paso del solvente (pero no del soluto) que tiene mayor concentración de la sustancia hacia el lado del que tiene menor concentración para así lograr un equilibrio.**

La difusión simple originada no requiere de gasto energético gracias a la membrana semipermeable.

Este proceso es vital para los seres vivos, ya que permite la supervivencia de las células dentro del organismo.

Este fenómeno se da en pared capilar, membrana celular, glomérulos renales, aracnoides, capsulas articulares , etc.

osmosis



Na+: 142mEq/l

K+: 4mEq/L

K+: 140mEq/L

Ca+: menos de 1 mEq/L:
asociado a proteínas en la
membrana y poco libre

Glucosa :de 0 -20 mg%

Ca+: 5mEq/l

Na+: 10mEq/L

Glucosa: 90mg%

Cl-: 103mEq/L

Cl-: 4mEq/L

Aminoacidos: 200mg%

Mg++: 3mEq/L

Mg++: 58mEq/L asociado
a proteínas en fibras
musculares y nerviosas

Aminoacidos: 30mg%

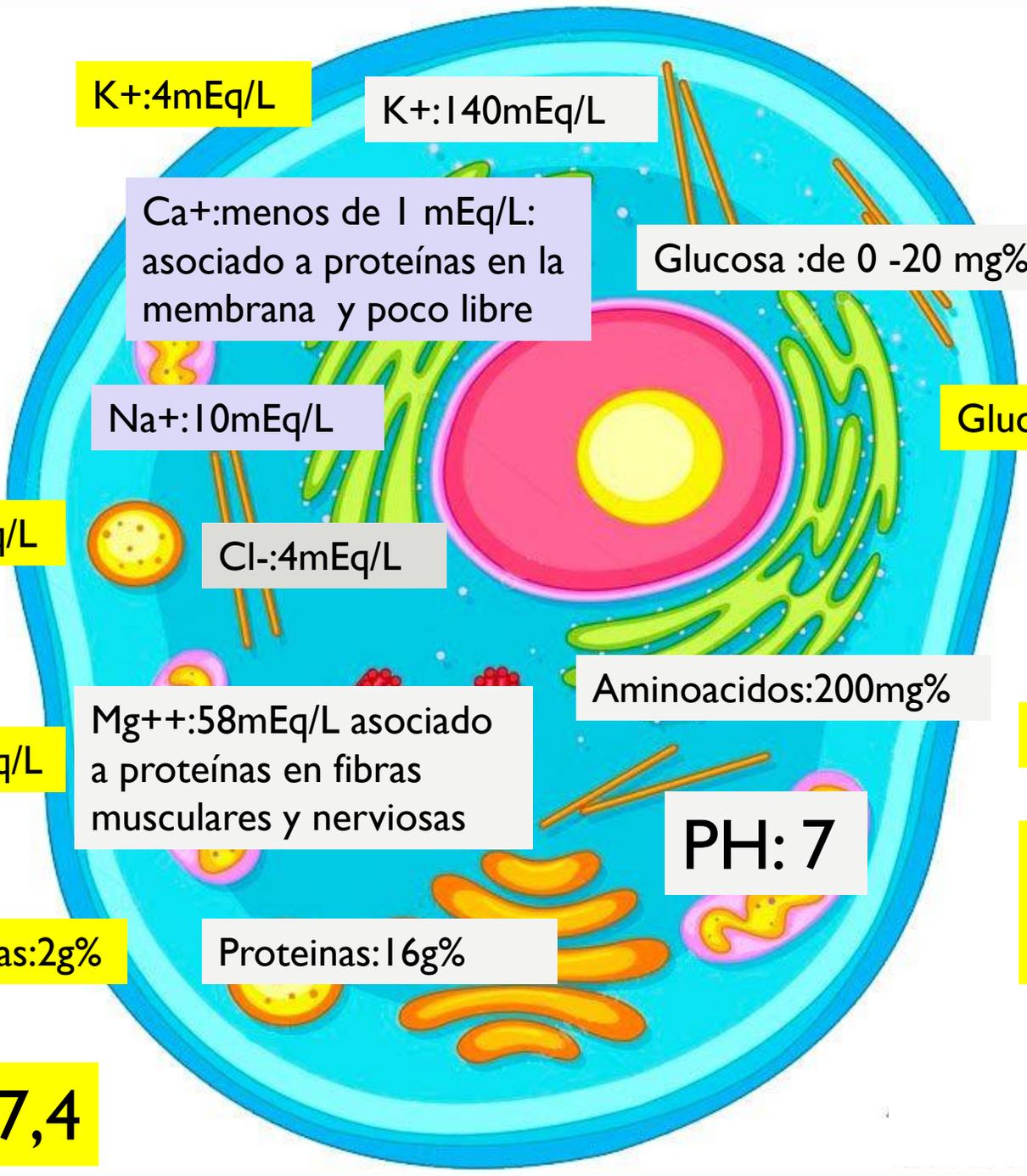
PH: 7

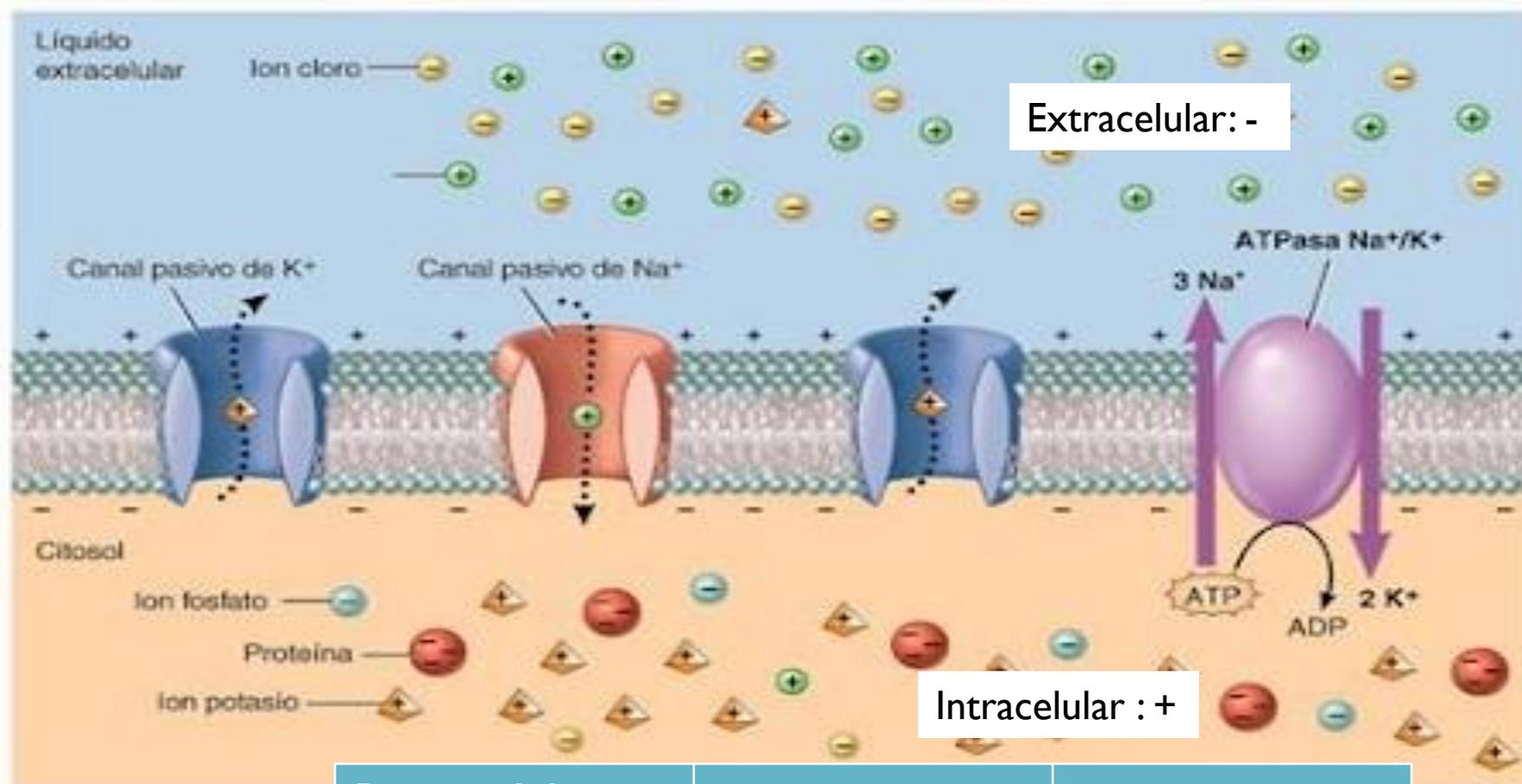
Fosfatos
HCO3

Proteinas: 2g%

Proteinas: 16g%

PH: 7,4





POTENCIAL DE MEMBRANA DE REPOSO

| | | |
|------------------------------------|------------------|--|
| Potencial de membrana | | |
| Células nerviosas | -60-70 mV | |
| Células musculares | -90-100mV | |
| Limite de vida de la célula | -25mV | |

electrolisis

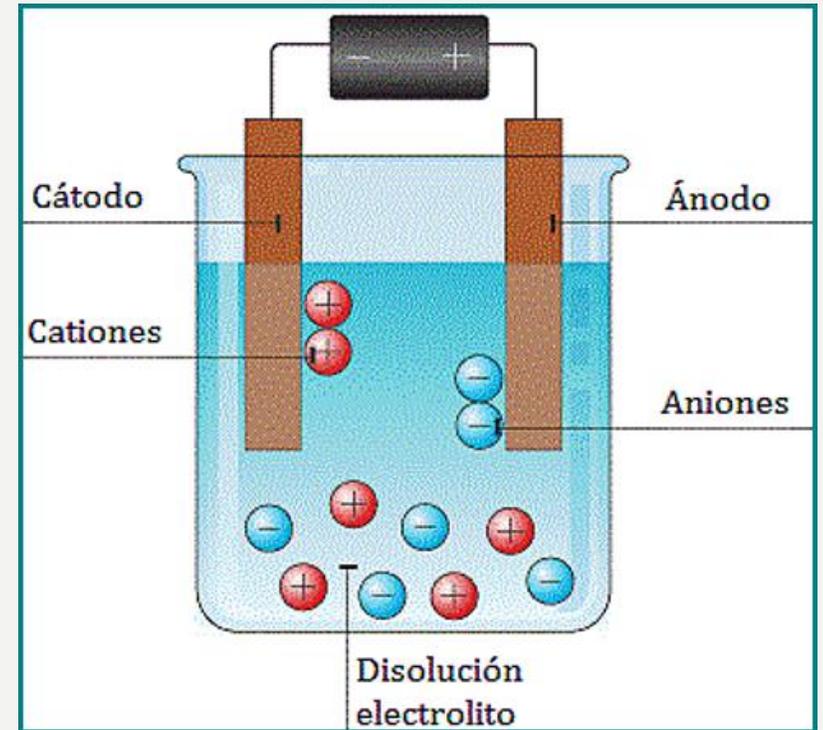
Si se aplica una corriente eléctrica continua, y polarizada (galvánica) mediante un par de electrodos conectados a una fuente de alimentación eléctrica y sumergidos en la disolución:

El electrodo conectado al polo positivo se conoce como **ánodo**, y el conectado al negativo como **cátodo**.

Cada electrodo atrae a los iones o moléculas de carga opuesta.

Así, los **iones negativos, o aniones**, son atraídos y se desplazan hacia el **ánodo (electrodo positivo)**, mientras que los **iones positivos, o cationes**, son atraídos y se desplazan hacia **el cátodo (electrodo negativo)**

Cuando los iones (tanto aniones como cationes) consiguen entrar en contacto directo con el electrodo, los distintos iones **ceden o toman electrones del mismo**, pierden su carga eléctrica, **cambian sus propiedades físicas y químicas** y **se adhieren al electrodo**, esto es electrólisis.



ELECTROFORESIS

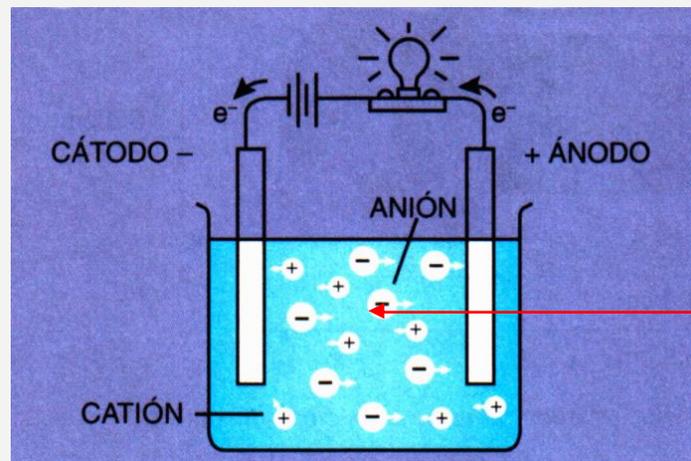
Se denomina electroforesis al transporte de partículas en un campo eléctrico.

Cualquier ion o molécula cargada eléctricamente migrará cuando se someta a la acción de un campo eléctrico.

Con técnicas electroforéticas, es posible separar los diferentes componentes de una mezcla de aminoácidos, proteínas, ácidos nucleicos y otras biomoléculas cargadas.

La puesta en movimiento de las concentraciones de los iones ,en proximidad de los electrodos ,antes de entrar en contacto con los mismos, es lo que se conoce como electroforesis.

La piel y la esponja humedecida harán de barrera para evitar la electrólisis en los electrodos metálicos, en cambio conseguiremos concentración de iones y electroforesis.



Zona de interfase : los iones se mueven en ambos sentidos, se vuelven a hidrolizar y se producen concentraciones iónicas que alteran las condiciones químicas de la zona

CORRIENTE GALVÁNICA

La corriente galvánica o directa se le denomina así ya que su dirección e intensidad es constante y su frecuencia es de valor cero.

- Es de tipo polar con polos muy bien definidos, su onda posee una sola fase.

La galvanización es el proceso de aplicación de la corriente galvánica con fines terapéuticos.



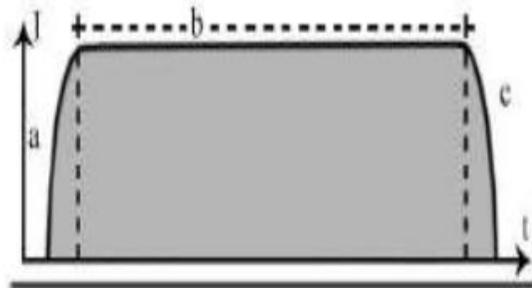
Denominaciones varias: CC corriente continua, CD corriente directa o corriente constante

- *La corriente galvánica o corriente directa se aplica al organismo para lograr efecto sensitivo*
- *Se usa básicamente para analgesia.*
- *Aplica el mecanismo de acción electroquímico.*
- *No genera efecto motor.*
- *Genera efecto químico y energético(aumento de la microcirculación del 500% en la zona de aplicación). Se puede usar en patologías agudas y crónicas*
- *Actúa a 1- 1,5 cm de profundidad.*
- *Se pueden introducir medicamentos empleando corriente galvánica : IONTOFORESIS*

Corriente Continúa o Galvánica.

✓ Es ininterrumpida, de baja tensión (60-80v), y baja intensidad no mayor de 200mA.

- a) Fase de cierre.
- b) Fase de meseta.
- c) Fase de apertura.



- *La corriente galvánica es una corriente de flujo de polaridad monofásica o monopolar mantenida. (continua e interrumpida)*
- *Se aplica a intensidad constante: solo se baja si el paciente manifiesta discomfort. (de hasta 200 mA)*
- *De bajo voltaje: 60-80V.*
- *Efecto electroforético puro*

La corriente galvánica o corriente directa actúa a nivel atómico de cargas eléctricas , con efecto analgésico, hiperemiante y trófico.

Para aplicar la corriente galvánica al organismo humano tenemos que realizarlo a través de la piel y con dos electrodos ánodo y cátodo.

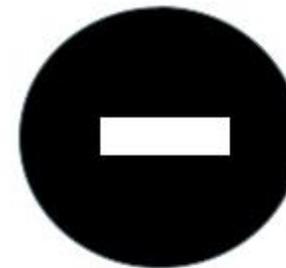


El ánodo de carga positiva, atrae iones con carga negativa.

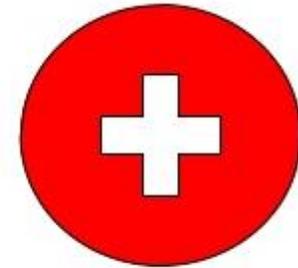


El cátodo de carga negativa, atrae iones con carga positiva.

*El flujo de electrones o cargas se realiza en el mismo sentido: la corriente **va desde el cátodo - al ánodo+***



CÁTODO



ÁNODO

Efectos del galvanismo: los efectos electroforéticos mas importantes dentro del organismo son:

Osmosis forzada.

Efecto de hidrolisis.

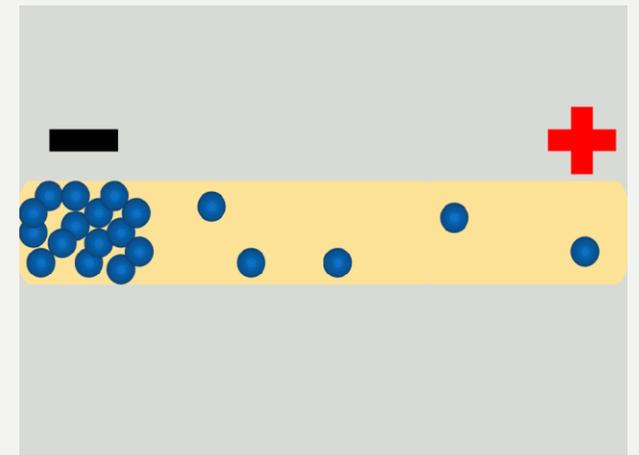
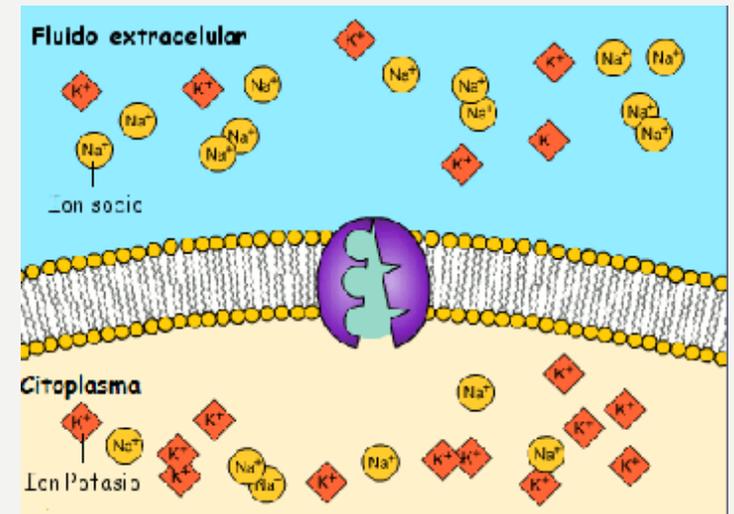
Efectos electroforéticos: migración de iones, que genera cambios químicos

Reacciones redox: oxidación y reducción.

Paso de gel a sol.

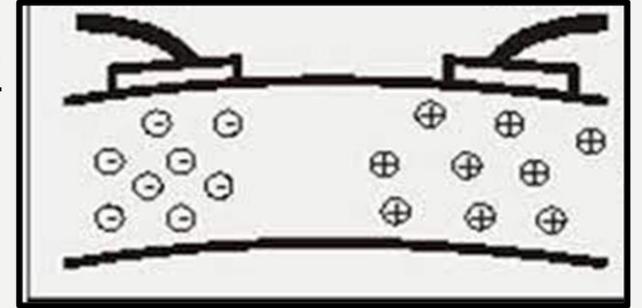
Aumento del metabolismo celular por aumento del movimiento Browniano.

Cambios o efectos polares e interpolares.



EFECTOS BIOFÍSICOS DE LA GALVANOTERAPIA

- ***El flujo iónico a través del medio biológico***
- ***genera tres efectos básicos:***



- ***Efecto electrotérmico:*** los movimientos de partículas cargadas (iones) producen micro vibraciones entre ellas y los tejidos originando una ***pequeña elevación de temperatura local.*** (entre 1 °C y 2 °C)
- ***Efecto electroquímico:*** el fenómeno de conducción de cargas eléctricas de las diluciones hacia los electrodos: ***iones positivos van al polo negativo; los iones negativos al polo positivo.***
- ***Efecto electro físico:*** cuando pasa la corriente galvánica ocurre ***migración de moléculas cargadas eléctricamente:*** proteínas, lipoproteínas, etc) a cada polo, excitando fundamentalmente los nervios periféricos , donde el sodio y el potasio se mueven a través de la membrana celular.

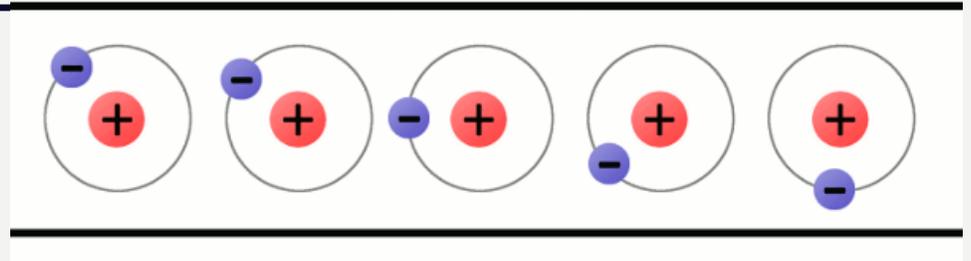
Tradicionalmente, la corriente galvánica presenta, en su aplicación terapéutica, dos efectos característicos, denominados **efectos polares** (los que se producen debajo de los electrodos) y **efectos interpolares** (los que se producen en el interior del organismo, en el segmento orgánico situado entre los dos polos).

Su paso por el organismo humano a través de la piel, mediante el uso de electrodos provoca que la materia viva se comporte **como un conductor de segundo orden**. Provoca cambios químicos a nivel orgánico.

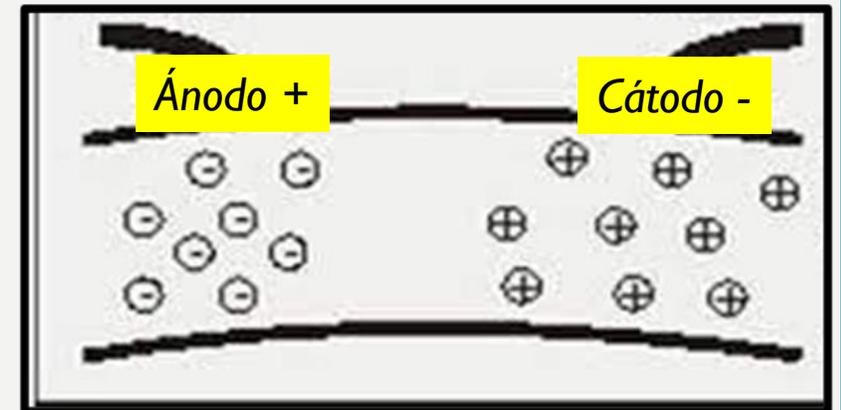


El comportamiento fisicoquímico del cuerpo compuesto en más del 80% por agua y electrólitos, al paso de la corriente eléctrica es similar al de una disolución de cloruro sódico, ambos iones abundantes en el organismo.

DEBEMOS TENER MUY CLARO

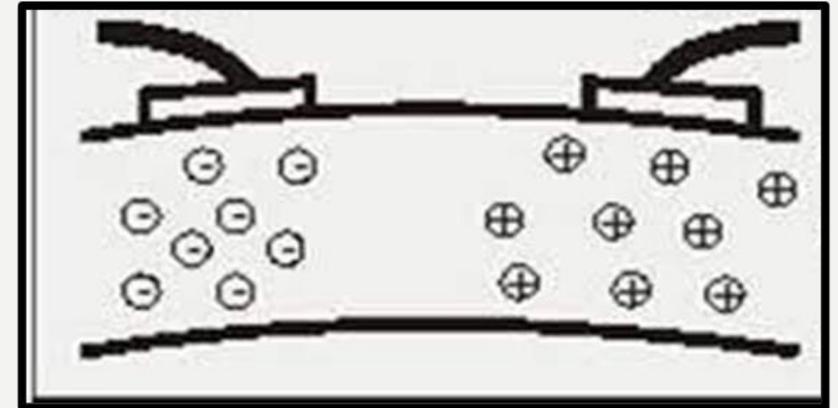


- Al ánodo + llegan los aniones con carga –
- Al cátodo – llegan los cationes con carga +
- El ánodo + repele a los cationes+
- El cátodo- repele a los aniones-
- El ánodo + succiona electrones de las diluciones, por déficit
- El cátodo – deposita electrones al medio, por exceso



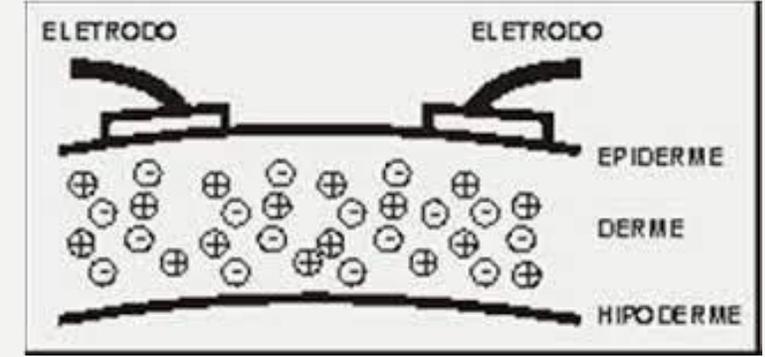
EFFECTOS FISIOLÓGICOS DE LA CORRIENTE GALVÁNICA

- **Efectos polares:** ocurren directamente en la piel debajo de los electrodos.
- **Debajo de los electrodos positivos:** reacción acida: con reducción del PH, liberación de oxígeno, formación de HCL, vasoconstricción y sedación eléctrica nerviosa.
- En caso de quemadura: quemadura acida.
- Esta quemadura será seca y coagulada.



- **Debajo de los electrodos negativos:** se produce una reacción alcalina, elevación del PH, con vasodilatación y excitación nerviosa .
- Se observa una leve elevación de la piel por acumulo de líquidos.
- En caso de quemadura esta será de tipo alcalina.

EFFECTOS FISIOLÓGICOS DE LA CORRIENTE GALVÁNICA

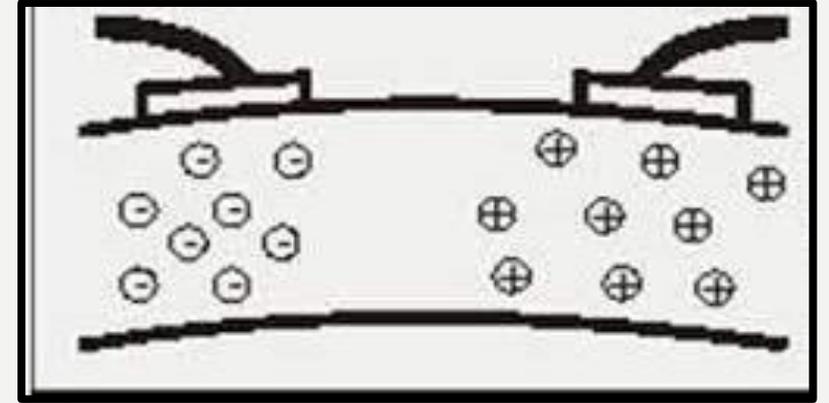


- **Efectos interpolares:**

- Son los efectos que se producen dentro de los tejidos, mas específicamente entre los dos polos o electrodos:
- **Acción vasomotora o trófica:** observada claramente sobre la piel en contacto con los electrodos: tiempo de duración variable y desaparece aproximadamente en una hora posterior a la estimulación: **el movimiento iónico genera hiperemia , por aumento del metabolismo y mayor aporte de O2.**
- **Acción sobre el sistema nervioso: sistema nervioso central:** efecto de **GALVANONARCOSIS.**
- También efectos sobre **el sistema nervioso sensitivo y sistema nervioso motor**

Acidez y alcalinidad: efecto electroforético: los iones al moverse hacia los electrodos se disocian de otros elementos: se dan cambios químicos al inicio de ese desplazamiento.

Los iones positivos lo hacen hacia el electrodo negativo o cátodo(-) y, por ello, se denominan **cationes**: Sodio, calcio, magnesio y proteínas se acercan al cátodo.



Los iones negativos lo hacen hacia electrodo positivo o ánodo(+), por lo que se denominan **aniones**: Cloruros, bicarbonato, fosfatos, sustancias con carga negativa

Se produce, así, una acumulación de iones alrededor de cada electrodo formando una nube de carga eléctrica, de polaridad opuesta a la del electrodo.

Los **ácidos** son compuestos que en disolución ceden el ion H^+ : elementos que **liberan protones**.
Las **bases o álcalis** son moléculas que presentan OH^- en su composición: **liberan OH**

disociación electrolítica: los iones con carga positiva se desplazan hacia el cátodo y los de carga negativa, hacia el ánodo.

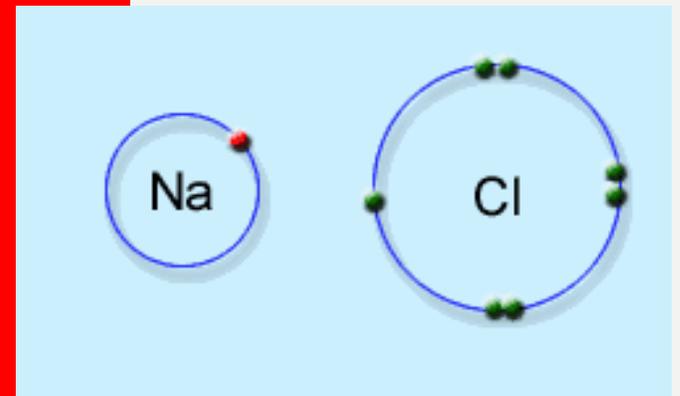
Los electrones circulan del cátodo al ánodo; **el cátodo(-)** en una fuente de electrones (cede electrones al medio), mientras que el **ánodo(+)** actúa como un absorbente de electrones. (toma electrones del medio)

Si una molécula neutra de **ClNa** se introduce en agua, se disocia en un ion Cl^- y otro Na^+ : el primero, con un electrón más del que corresponde a la estructura del cloro atómico, y el segundo, con un electrón menos del correspondiente al Na^+ atómico.

Cuando se hace pasar la corriente directa, el Cl^- se desplaza hacia el ánodo (anión) y el Na^+ hacia el cátodo (catión).

Al llegar al ánodo, el Cl^- deposita su electrón de exceso y recupera su estructura electrónica normal, mientras que el Na^+ toma un electrón del cátodo, y recupera también su estructura electrónica normal.

Así completan sus orbitas externas para encontrarse en estado de máxima estabilidad química



REACCIONES REDOX

Redox: las reacciones Redox pueden ser Reducción y Oxidación

Los iones con carga positiva reaccionan tomando electrones REDUCCION

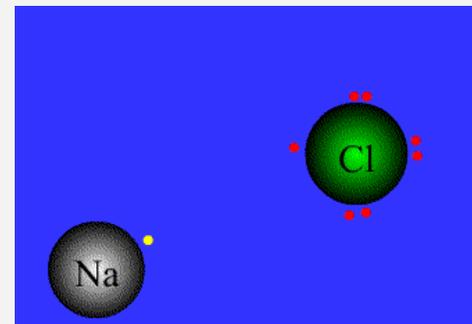
Los iones con carga negativa reaccionan cediendo electrones OXIDACION

REDUCCIÓN

- **Debajo del cátodo(-)** se acumulan cationes con **valencia (+)**, dado que **tienden a tomar electrones del cátodo**
- Toda reacción química que supone **ganancia de electrones es reducción**
- Aumenta su capacidad de asociarse a otros iones o moléculas generando enlaces nuevos: **aumento de metabolismo en la zona.**

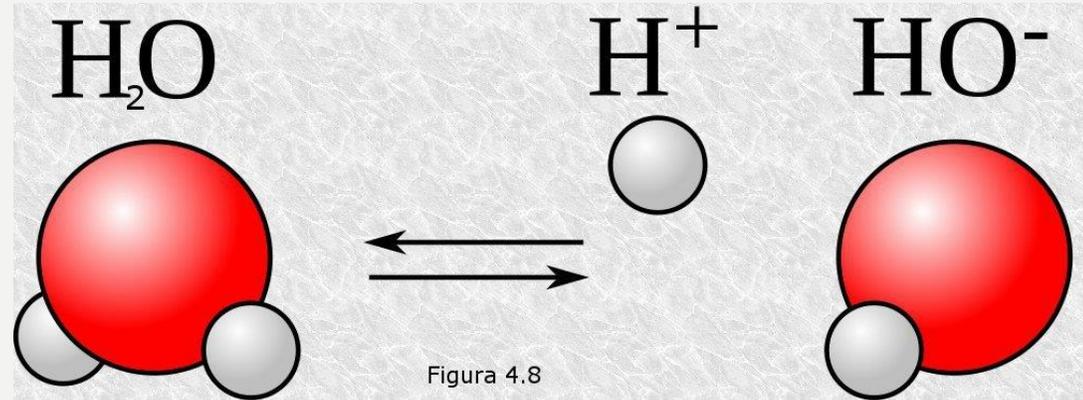
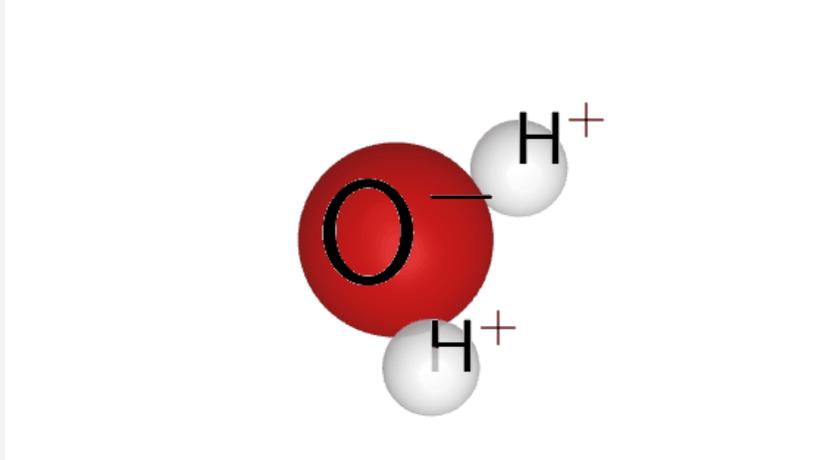
OXIDACIÓN

- En el ánodo, los aniones (-) **ceden sus electrones al electrodo** y reaccionan con el oxígeno para formar compuestos no metálicos, que **tienden a oxidarse** y tiene poca capacidad de precipitación.
- **Los iones (-) reaccionan cediendo electrones:**



Agua : hidrolisis: lisis de la molécula de agua.

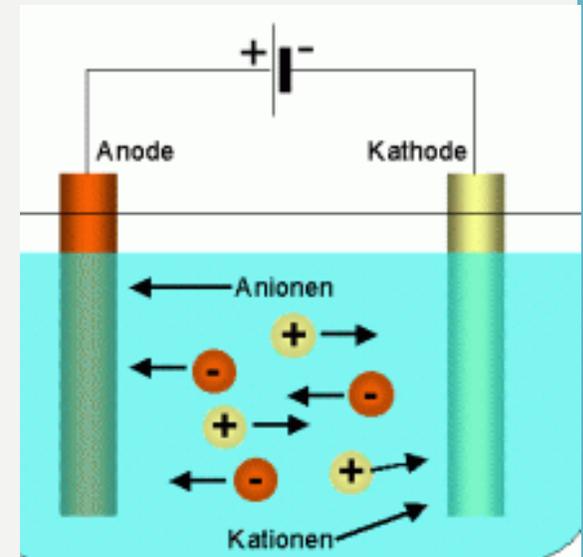
En las disoluciones acuosas , la molécula de agua se encuentra con la fórmula típica : H_2O



Por acción de la corriente galvánica , la molécula de agua se disocia en H^+ y OH^- .

Los H^+ se liberan debajo del ANODO (acidificación **de la zona**)

Los OH^- se acumulan debajo del CATODO (alcalinización **de la zona**)



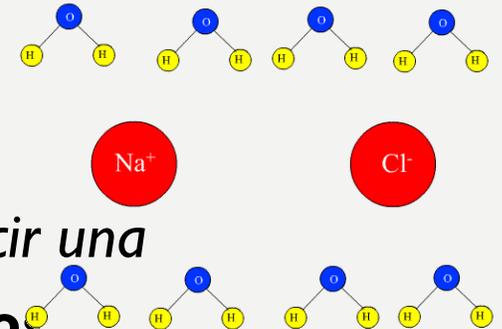
El galvanismo acelera reacciones redox

al someter la dilución de CLNA a la corriente galvánica se rompen los enlaces :

En el ánodo, el Cl⁻ se convierte en cloro atómico, pero, al ser muy inestable, reacciona con el agua de los tejidos de la siguiente forma:



Así pues, en el electrodo positivo se produce liberación de **ácido clorhídrico**, es decir, una **reacción ácida**, que puede llegar a producir una quemadura ácida por coagulación de las proteínas de los tejidos.



En el cátodo, el Na⁺ recupera su estructura atómica y se convierte en sodio metálico, que reacciona intensamente con el agua:



En el electrodo negativo, se produce liberación de **hidróxido sódico**, que puede provocar una quemadura por álcalis, es decir **reacción alcalina** y licuefacción tisular.

Osmosis forzada

Se produce el arrastre de agua, proteínas y otras sustancias detrás de las concentraciones iónicas que se generaron. El arrastre es debido a la presión oncótica **Y se hace con el fin de mantener la presión osmótica de todas las moléculas**

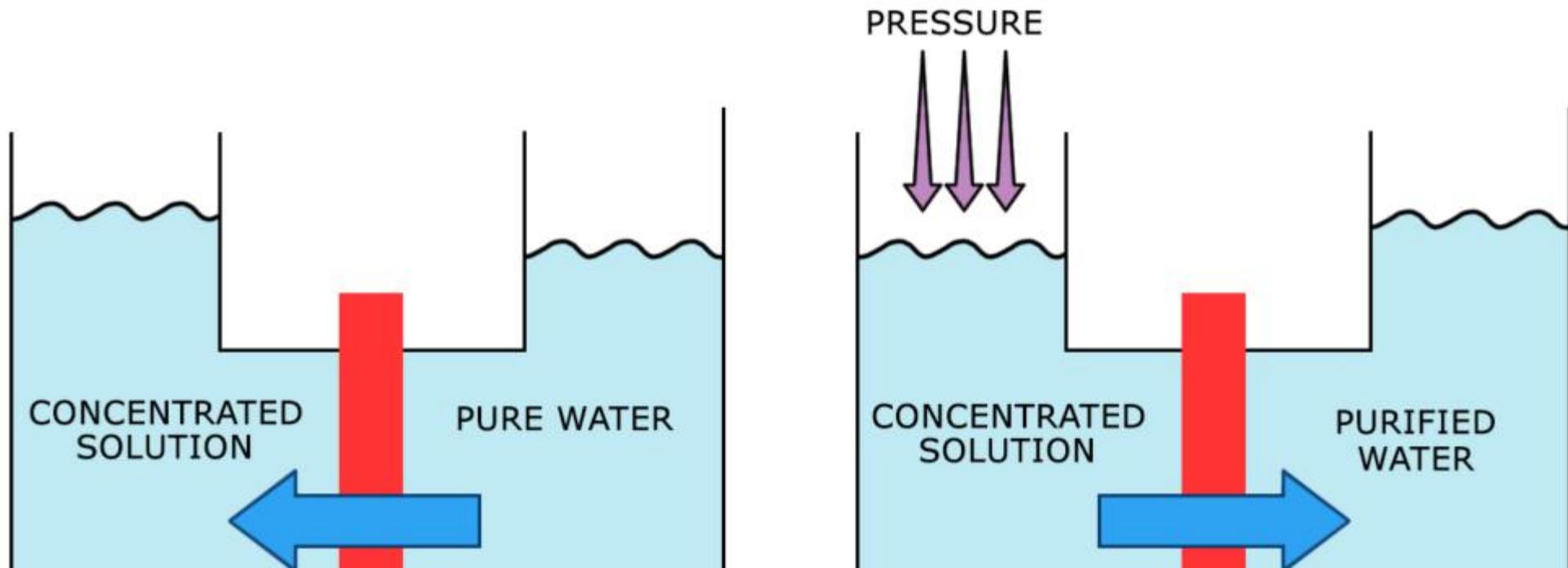


TABLA 7.1 Efectos polares de la corriente galvánica

| Ánodo (polo +) | Predomina Cl^- | Cátodo (polo -) | Predominio de iones + : intersticio útil |
|---|------------------|---|---|
| Reacción ácida | | Reacción alcalina | |
| Ph bajo (< 7) | acidificación | Ph alto (> 7) | alcalinización |
| Libera Protones (H^+) | | Libera oxidrilos (OH^-) | |
| Aumento en la concentración de aniones | No metales (-) | Aumento en la concentración de cationes | Metales (+) |
| Vasoconstricción | | Vasodilatación | |
| Disminuye el potencial de membrana | | Aumenta el potencial de membrana | |
| Disminuye la permeabilidad de las membranas tisulares | | Aumenta la permeabilidad de las membranas tisulares | |
| Disminuye la actividad metabólica | | Aumenta la actividad metabólica | |
| Efecto sedante | | Efecto excitante | Aumento del metabolismo celular: aumento del movimiento browniano |
| Quemadura ácida | | Quemadura alcalina | Quemadura blanda muy agresiva |
| Coagulación de proteínas | | Licuefacción de proteínas | Paso de gel a sol |
| En procesos agudos | | En procesos crónicos | |

Perdida de electrones: **oxidación**

Abundan Cloruros, bicarbonato, dióxido de carbono oxidrilos y demás aniones

Disminución del movimiento browniano

Quemadura acida o dura coagulada

Paso de sol a gel

Ganancia de electrones : **reducción**

Abundancia de sodio, calcio, magnesio y agua, H_3O

Aumento del metabolismo celular: aumento del movimiento browniano

Quemadura blanda muy agresiva

Paso de gel a sol

EFFECTOS INTERPOLARES

Son los efectos que produce la corriente galvánica en el segmento orgánico interpuesto entre los polos, base de la galvanización médica.

Los efectos interpolares más importantes de la corriente galvánica derivan del desplazamiento iónico en el interior del organismo, causa de sus acciones fisiológicas al modificar el flujo iónico a través de las membranas celulares, al actuar directamente sobre los nervios, los vasos (con un potente estímulo de la circulación de la zona), las glándulas secretoras, etc.

Efectos circulatorios y linfáticos

Efecto sobre el sistema nervioso sensitivo

Efecto sobre el sistema nervioso motor

Efecto sobre el sistema nervioso central



ACCIÓN SOBRE EL SISTEMA NERVIOSO SENSITIVO

Bajo el electrodo negativo (CATODO-) :CATAELECTROTONO

se produce un aumento de la excitabilidad nerviosa y una mayor rapidez de transmisión del impulso nervioso; **el polo negativo tiene, por lo tanto, un efecto neuroestimulante.**

Se acumulan bajo el cátodo, iones + sobre todo Na^+ y Ca^+ : aumento del umbral repolarización de nervios lo que hace mas difícil que estímulos dolorosos lo superen. También se generan condiciones electroquímicas favorables para una respuesta rápida.

La analgesia del cátodo en dolores de origen químico se genera por la vasodilatación, lavado algógeno y desatrapamiento de terminales nerviosas sensitivas .

Analgesia para procesos crónicos.



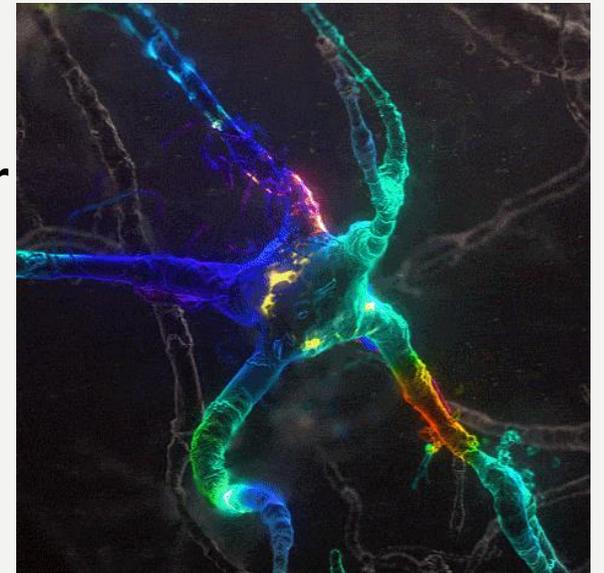
Bajo el polo positivo (ANODO +): ANAELECTROTONO

las terminaciones nerviosas que se encuentran bajo el anodo, estarán envueltas por sustancias e iones de cargas (-) que disminuyen el nivel de polarización

La corriente galvánica tiene un, sedante y analgésico: por bajar el nivel de polarización de la membrana celular será mas fácil despolarizarla y estímulos débiles lo conseguirán. Pero el metabolismo bajo dificultara la transmisión del impulso: zona de hipoestesia .

Analgesia para procesos agudos

Las corrientes bifásicas para analgesia son más confortables para el paciente.



Acción sobre el sistema nervioso motor

Cuando la electroestimulación de un punto motor es dificultosa, se puede aplicar galvanismo previo: **el cátodo** – en la placa motora generara un **ambiente electroquímico (iones⁺) de cataelectrotono**: el liquido pericelular estará bañado en cationes mejorando el metabolismo célula que colaborara a soportar el trabajo motor y disminuir la fatiga.

Bajo el ánodo o anaelectrotono: se reducirán las reacciones electroquímicas , sus reservas ante el trabajo y aumentara la fatiga.



Sobre el sistema nervioso central : efecto descendente y efecto ascendente



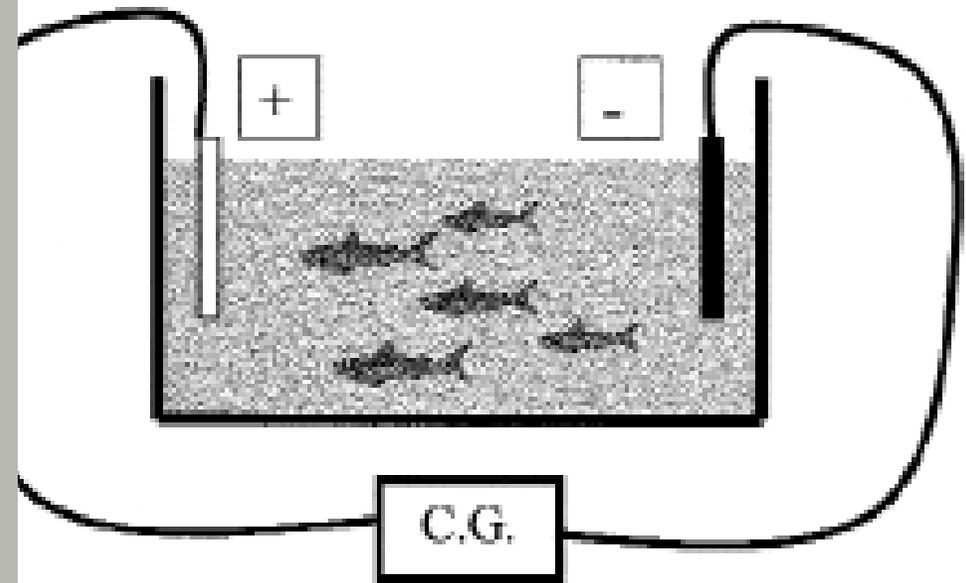
La corriente galvánica desde su descubrimiento a finales del siglo XVIII ha tenido múltiples aplicaciones en el campo de la electromedicina. Una de estas aplicaciones consiste en producir sedación o excitación por medio de aplicaciones longitudinales de corriente galvánica sobre el sistema nervioso.

*Las técnicas de galvanización longitudinal, conocidas como **galvanización ascendente y descendente**, tienen su origen a principios del siglo XX en **los experimentos realizados por S. Leduc sobre peces***

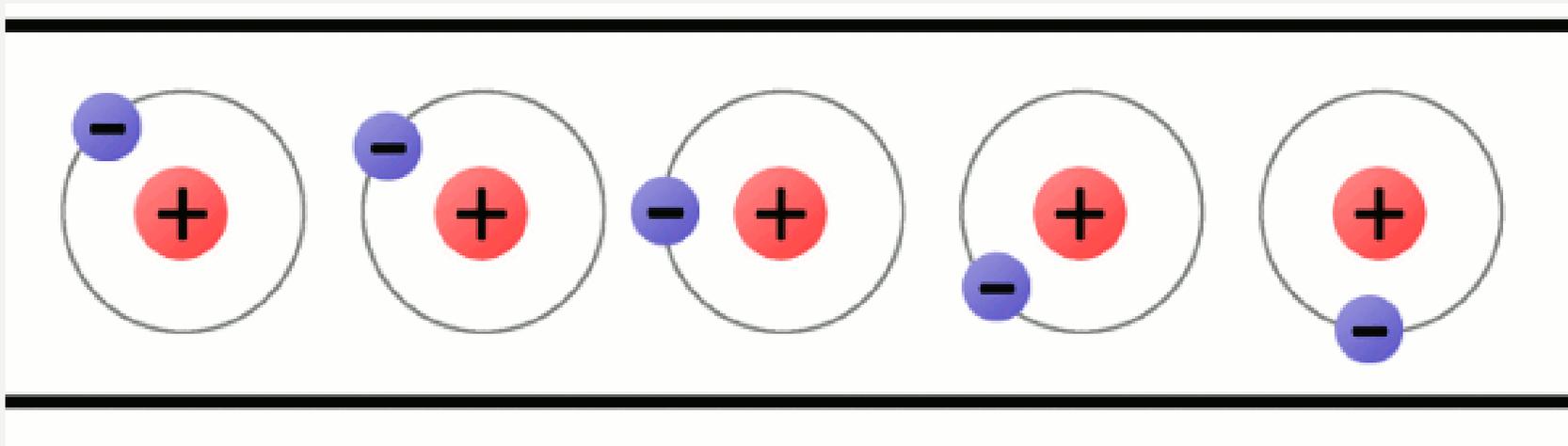
Colocó en dos extremos opuestos de una pecera sendos electrodos de un circuito de galvanización.

Aplicó la corriente y observó que los peces se manifestaban inquietos y nerviosos hasta que todos quedaban orientados con la cabeza hacia el electrodo positivo (ánodo) y la cola hacia el negativo (cátodo) y en esta posición permanecían como paralizados .

Al invertir la polaridad observaba que los peces volvían a estar inquietos o excitados hasta encontrar la posición en la que la cabeza estaba orientada hacia el ánodo y la cola hacia el cátodo.



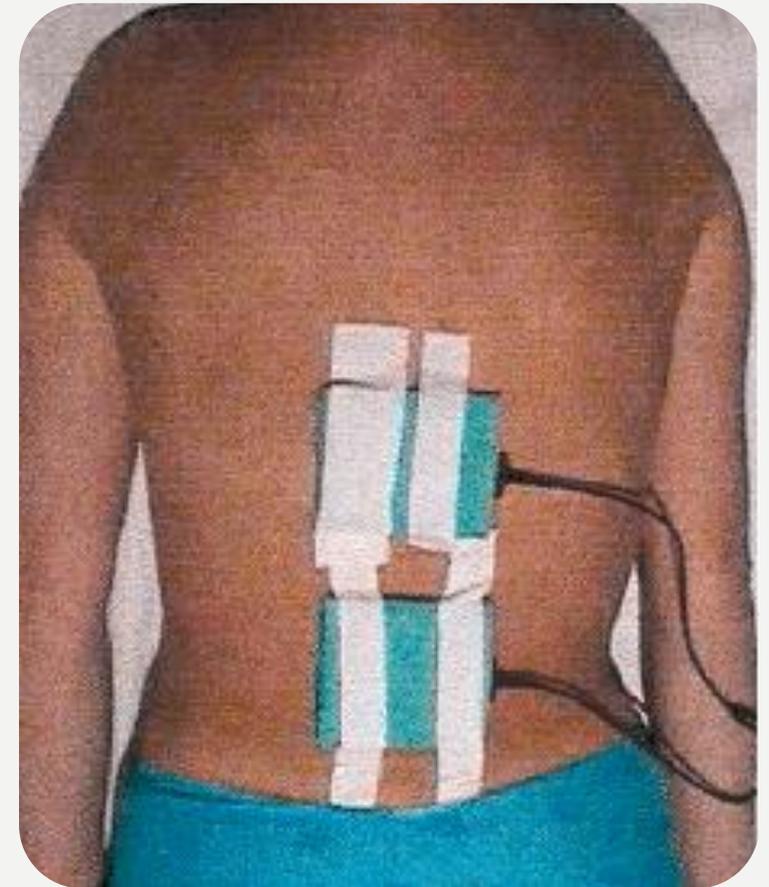
- Teniendo en cuenta:
- La corriente va desde el cátodo⁻ al ánodo⁺, es decir desde donde abundan los electrones a donde hay déficit
- Los aniones⁻ se desplazan desde el cátodo al ánodo(SENTIDO ASCENDENTE)
- Los cationes⁺ se mueven de ánodo a cátodo(SENTIDO DESCENDENTE)



efecto descendente y ascendente de la corriente galvánica: cuando la corriente es descendente : el ánodo (+) se coloca en posición craneal o proximal y el cátodo (-) caudal o distal: **(galvanización descendente)** se consigue **sedación o narcosis**.

Pero si se coloca al contrario, la corriente es ascendente: es decir, el ánodo + distal y el cátodo- craneal o proximal: **(galvanización ascendente)** se producirá un **efecto tónico y de excitación**.

Esta técnica se ha venido utilizando en fisioterapia desde entonces, realizando galvanización longitudinal a nivel del SNC (médula espinal) o bien a nivel de nervio periférico buscando un efecto tónico o excitante o un efecto sedante o analgésico variando la posición de los electrodos.



OTRO EXPERIMENTO

vértigo voltaico: por afectación del VIII par craneal. Es habitual cuando se colocan los electrodos en las apófisis mastoides del temporal.

Galvanonarcosis: al pasar la corriente por el encéfalo en dirección anteroposterior.

- Consiste en aplicar corriente galvánica con dos electrodos en ambos parietales*
- Al cabo de un rato se observa:*
- Bajo el cátodo la sensibilidad de la piel aumenta mas que en el ánodo*
- La cabeza se inclina hacia el lado del cátodo debido al aumento del tono muscular*
- La pupila del ojo del lado del ánodo se dilata*
- En el oído del cátodo se siente vértigo , del otro lado no*
- El efecto ascendente y descendente también se llama*
- **VERTIGO VOLTAICO O GALVANONARCOSIS.***



las indicaciones terapéuticas de la estimulación galvánica están condicionadas por sus efectos fisiológicos:

- Acción hiperemiante y trófica.
- Acción analgésica y antiespasmódica.
- Acción sedante.
- Aumento de la excitabilidad neuromuscular.

Las principales indicaciones terapéuticas son:

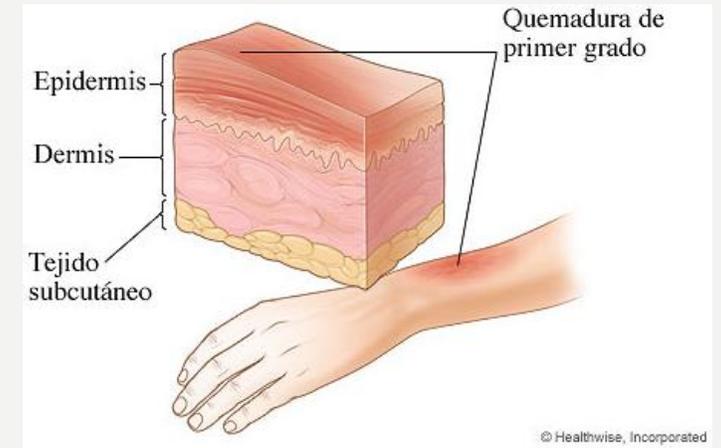
- Activación de la cicatrización de heridas. Se utiliza para tratar úlceras dérmicas poco irrigadas; permite una cicatrización acelerada.
- Activación de la cicatrización de fracturas, en la que existe retardo en la consolidación.
- Como terapia previa a los tratamientos con corrientes variables, en los casos de parálisis periféricas, debido al aumento de excitabilidad neuromuscular.
- Por su efecto analgésico en neuritis, neuralgias, mialgias.

Precauciones

El accidente más habitual es la quemadura cutánea y generalmente, es ocasionado por:

- Mal contacto de los electrodos con la zona que hay que tratar, lo que origina la concentración de corriente en un punto.
- Galvanización de piel con heridas o erosiones sin protección. También en pieles atróficas, debido al envejecimiento o a inmovilizaciones prolongadas con yesos.
- Galvanización sobre zonas de anestesia cutánea.
- Galvanización en extremidades isquémicas.

Las quemaduras, normalmente, no son de importancia y se curan en poco tiempo con un tratamiento adecuado.



Contraindicaciones y precauciones

Endoprótesis y osteosíntesis: Dada la conductividad de los metales, se acumularán en él cargas eléctricas que lo convertirán en un pseudoelectrodo.

Los metales son buenos conductores y no oponen resistencia por lo que no existe el riesgo de quemadura por acumulo de calor en él.

Marcapasos

Problemas cardíacos: Cuando el sistema generador de impulsos cardíacos se encuentra afectado por diversas patologías, la influencia de campos eléctricos puede alterar el ritmo y la aparición de extrasístoles o ausencias extemporáneas de latidos.

Embarazo: Se contraindica la aplicación de todo tipo de corrientes con el fin de influir lo menos en el proceso de gestación.

Tumores malignos en la zona: Los procesos electroquímicos generados por la aplicación de la corriente, pueden contribuir a un mayor descontrol del metabolismo y reproducción de las células malignas, favoreciendo el proceso patológico

Tromboflebitis: El trombo puede aumentar de tamaño.

Precaución en zonas próximas a glándulas endocrinas: En el tratamiento debe tenerse en cuenta su proximidad para no provocar efectos a nivel general que no son buscados ni deseados.

Piel en mal estado o con heridas: La presencia de lesiones en la piel provoca concentración excesiva de la energía eléctrica, con el riesgo inminente de quemadura.

Alteraciones de la sensibilidad del paciente: Debe observarse cuidadosamente la respuesta neurovegetativa del paciente a la aplicación de la corriente. Si el paciente no puede responder a las alteraciones electroquímicas se corre el riesgo de quemaduras exageradas. Por esto se recomienda siempre que las primeras sesiones sean con dosis bajas y tiempos cortos.

IONTOFORESIS



FORNET

ESPACIO DE FORMACION
INTEGRAL VETERINARIA



IONTOFORESIS

Proceso que promueve mediante la aplicación de una corriente eléctrica el paso de principios activos cargados o neutros, a través de las membranas celulares.



La iontoforesis consiste en la introducción en la epidermis y mucosas(transdérmica) de iones fisiológicamente activos, aplicados tópicamente, mediante la corriente galvánica de baja intensidad.

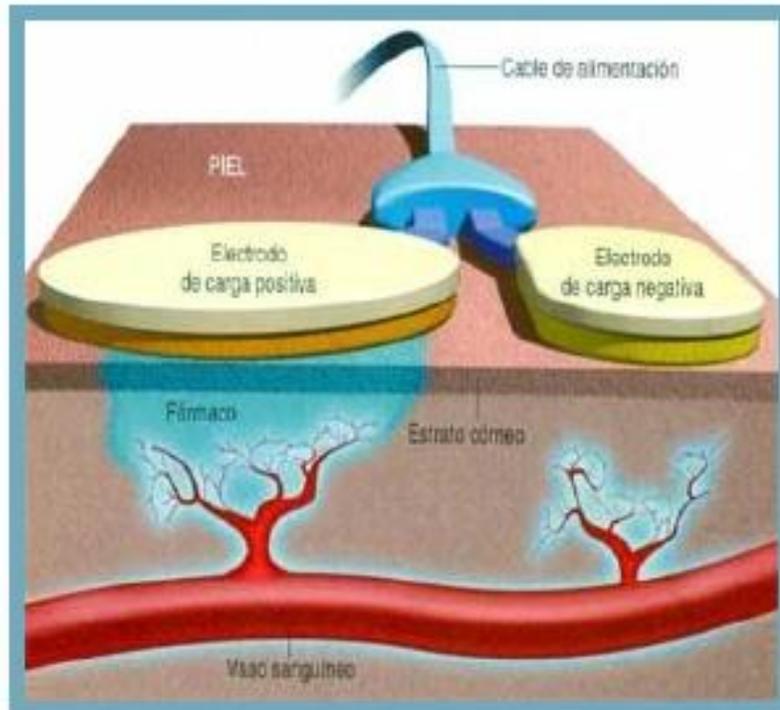
La iontoforesis se utiliza desde hace más de medio siglo, aunque su uso ya aparece mencionado a finales del siglo XVIII y XIX.

La iontoforesis está indicada en el tratamiento del edema ,úlceras isquémicas, dolor muscular, enfermedad de Peyronie, hiperhidrosis, artritis, infecciones fúngicas, bursitis y tendinitis.

Actualmente existen aparatos diseñados específicamente para la aplicación exclusiva de iontoforesis.

El tratamiento no es la corriente directa, sino los iones introducidos. Existe una larga lista de iones disponibles para su aplicación en un amplio espectro de situaciones patológicas.

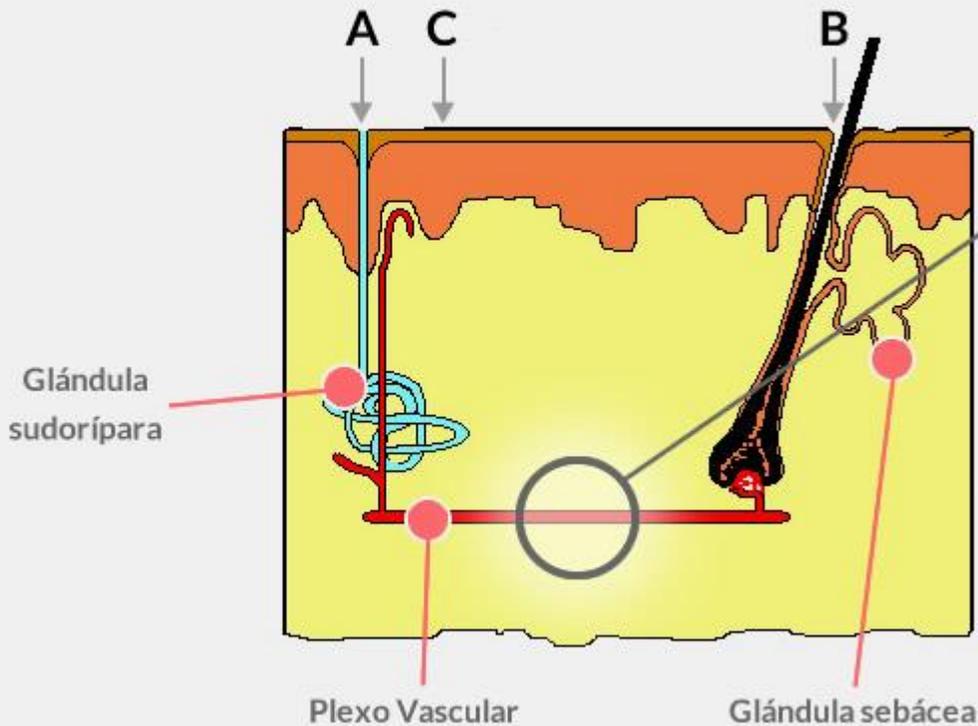
IONTOFORESIS



- * Los iones activos atraviesan la piel a través de los orificios de las glándulas sudoríparas, sebáceas y folículos pilosos.
- * Traspasada la epidermis, los iones del electrodo activo se almacenan y actúan de forma local prolongando el efecto durante horas o días.

Se introducen fármacos o cosméticos

VÍAS DE PENETRACIÓN A TRAVÉS DE LA PIEL



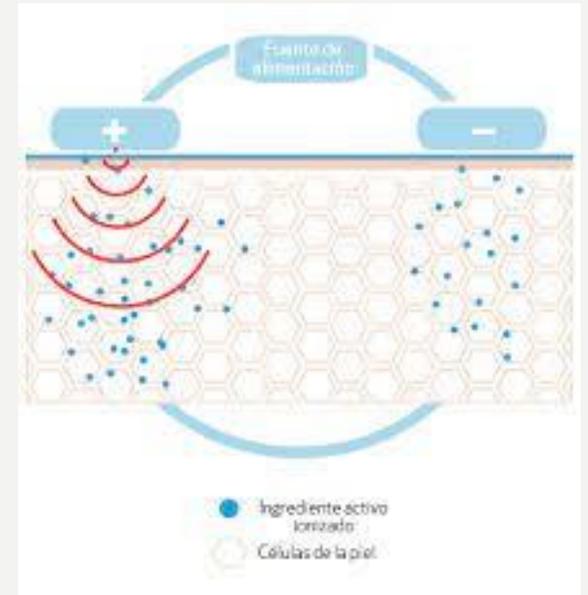
Aumenta la permeabilidad del estrato corneo de la piel : medicamento penetra a través de glándulas sudoríparas, sebáceas , folículos pilosos e imperfecciones cutáneas.

La profundidad de penetración del fármaco es de 3- 20mm

Estos iones se desplazarán al polo opuesto, atravesando la epidermis hasta llegar al tejido diana, siempre que este se encuentre en un **margen de profundidad entre 0,1 cm y 5 cm.**

Una vez penetrado, los iones o medicamentos se combinan con otros para formar nuevos compuestos

Aplicando esta técnica en *Fisioterapia*, introduciremos iones de sustancias activas a través de la piel gracias a la aplicación en los tejidos de corriente continua de baja intensidad (galvánica), mediante la colocación de dos electrodos.



La sustancia activa con la que trabajaremos, se colocará en el electrodo correcto de acuerdo con su polaridad (sustancia y electrodo misma polaridad), que conoceremos previamente. El electrodo contrario, sin sustancia, se colocará lo más enfrente y próximo al activo. Ajustaremos la intensidad y el tiempo de tratamiento en función del medicamento y la dosis a aplicar.

Es difícil determinar la cantidad exacta de fármaco introducido

Se aplican dosis bajas

El número de iones transferido es equivalente a la densidad de la corriente, a la duración del paso de la corriente y la concentración de iones de la solución

La dosificación es 1 cm³ de medicamento x 5 cm de gamuza (algodón)

*Electrodos de 4cm x 4cm: se
calcula 5 x 5: 25 cm²*

1 cm³ . 5 cm de algodón

*X . 250 cm: 5 cm³ de
DEXAMETASONA*

*La polaridad del medicamento se busca en vademécum:
dexametasona, lidocaína, ácido acético (tendinitis
calcificantes), fentanilo, insulina, calcitonina, ciclosporina,
vincristina, ketamina (para dolor
neuropático), ketoprofeno, hidrocortisona*

Ventajas :

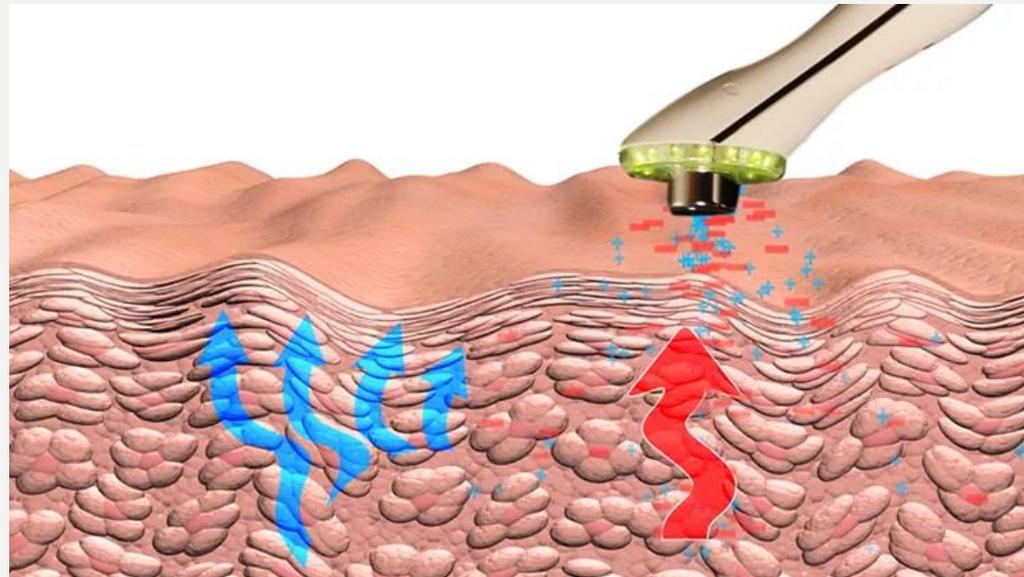
No presenta agresiones digestivas

Su efecto generalmente es local, la posibilidad de generar un efecto sistémico depende de la dosis

Aplicación indolora.

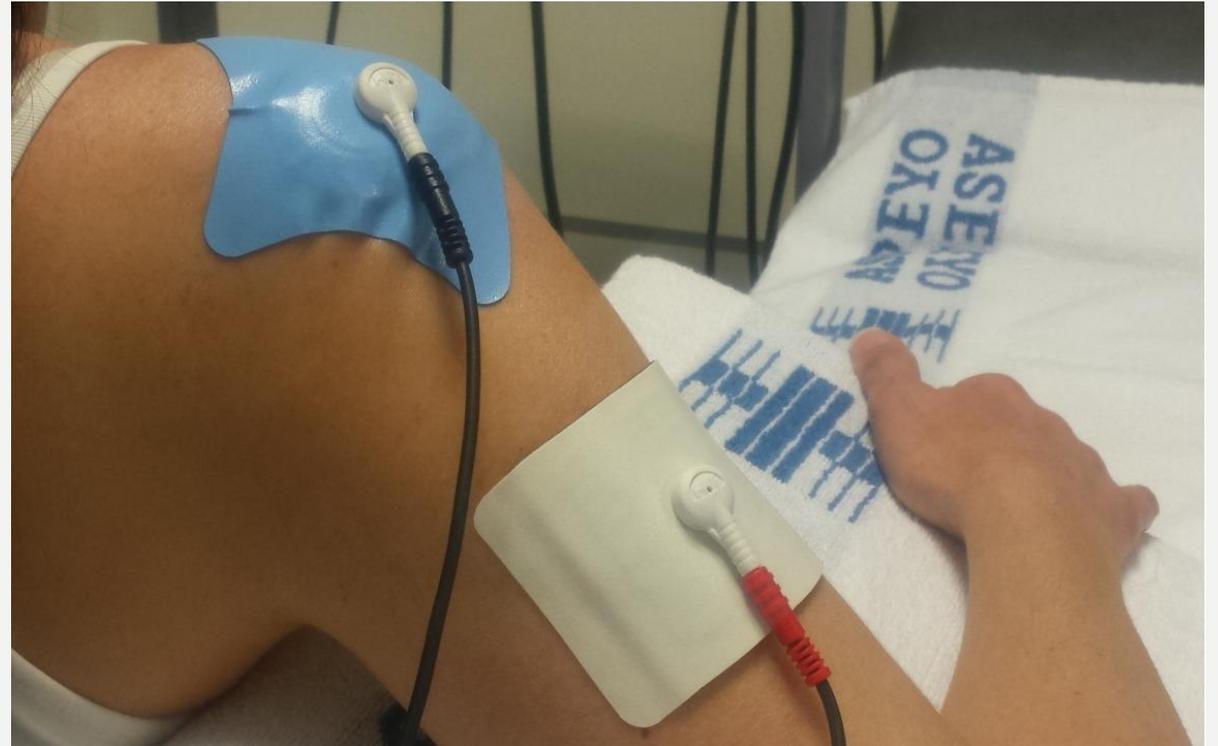
Permite aplicaciones repetidas por varias sesiones

Dosimetría : sigue parámetros de la galvanoterapia.



PRINCIPALES INDICACIONES

- *Analgesia local*
- *Lesiones inflamatorias locales*
- *Relajante muscular*
- *Cicatrizante*
- *Antiedematoso*
- *Peeling facial y corporal*
- *Rejuvenecimiento cutáneo*
- *Control de pH de la piel*



MICRO IONTOFORESIS EN ESTÉTICA

- *Utilizando productos indicados para flacidez cutánea, fibrosis, estrías, gordura localizada*
- *Se utilizan medicamentos en forma de soluciones acuosas, cremas, geles o pomadas preparadas*
- *Se deben disociar en iones para que penetren al organismo*
- *Se utilizan electrodos tipo roletes*
- *Aplicación con movimientos constantes sobre la piel a tratar.*
- *15-20 minutos de sesion*



TÉCNICA DE APLICACIÓN

- *Los medicamentos deben estar en forma de soluciones acuosas, geles, pomadas y cremas , siendo necesario que se disocien para poder penetrar la piel.*
- *El medicamento se coloca en el electrodo de la misma carga que el medicamento: electrodo activo o portador del medicamento*
- *El otro electrodo: electrodo indiferente o neutro*
- *Cuando el medicamento esta en forma liquida: se colocara empapando una esponja o material absorbente, evitando el algodón o gasa*
- *Si el medicamento esta en forma de cremas, pomadas o gel se coloca directamente sobre la piel*

| ion | polaridad | soluciones | indicaciones |
|--------------------------|------------------|---------------------------|---|
| Acido acético | <i>negativo</i> | <i>20-50 mg / ml</i> | Calcificaciones, tendinitis calcificadas |
| adrenalina | <i>positiva</i> | <i>2% en soluciones</i> | vasoconstrictor |
| Atropina sulfato | <i>positiva</i> | <i>0,1-0,25 mg/ ml</i> | hiperhidrosis |
| Cloruro de calcio | <i>positiva</i> | <i>Solución 2%</i> | Micro espasmo, hombro congelado. |
| calcitonina | <i>positiva</i> | <i>100 UI</i> | Inflamaciones, reparación ósea |
| Cloruro de sodio | <i>Negativo</i> | <i>Solución 2%</i> | Queloides, adherencias |
| dexametasona | <i>negativo</i> | <i>4-8mg/ ml</i> | Tendinitis, bursitis |
| hialuronidasa | <i>positiva</i> | <i>Soluciones 150 U.D</i> | Edemas ,celulitis |
| Ioduro de potasio | <i>negativo</i> | <i>100 mg/ml</i> | Fibrosis, adherencias |
| lidocaína | <i>positivo</i> | <i>4-5 %</i> | Anestesia superficial |

IONTOFORESIS

CONTRAINDICACIONES

- *Reacciones alérgicas o intolerancia a la corriente o al medicamento*
- *No en áreas cardiacas*
- *No en pacientes con cáncer*
- *No en áreas con osteosíntesis metálicas*

PRECAUCIONES

- *Evitar la quemadura química causada por la corriente por el posicionamiento inadecuado de los electrodos*
- *Correcto dosaje*
- *Calibración correcta de los equipos*
- *No aplicar electrodos sobre piel alterada: heridas, úlceras.*
- *No aplicar electrodos sobre epífisis óseas*

FORNET

ESPACIO DE FORMACION
INTEGRAL VETERINARIA



***GALVANISMO
TISULAR
PERCUTÁNEO***

- *Es sin duda la técnica de fisioterapia más novedosa del momento.*
- *Está apuntada a la reparación de lesiones crónicas de tendones y ligamentos que principalmente utilizamos en caballos deportivos.*
- *Es una técnica de Fisioterapia Invasiva que consiste en la aplicación de una corriente continua (corriente galvánica) a través de una aguja específica para ello.*
- *Es una técnica segura y eficiente que siempre debe realizarse bajo control ecográfico (ecoguiada) con el objetivo de localizar de forma concreta y específica la zona a tratar y valorar su evolución.*
- *Mediante la EPM se provoca una reacción electroquímica que induce a una necrosis celular en la región degenerada, dicha reacción produce un proceso inflamatorio local, permitiendo la fagocitosis y reparación del tejido blando lesionado(tendón, ligamento, musculo)*



DRA: FLORENCIA DE PRIEDE
DRA: DOLORES ZONE

Electrolisis con corriente monofásica de baja tensión: 60-80 Volt, intensidad hasta 200mA y 8000 Hertz.

La aguja es el electrodo activo o cátodo: se utiliza aguja de acupuntura y el ánodo cierra el circuito.

Se provoca una reacción inflamatoria por electrolisis : quemadura galvánica en un punto muy pequeño, mas el ingreso mecánico de la aguja, que estimula las terminales nerviosas.

Galvanotaxis y electrotaxis: migración direccional de células en un campo eléctrico: neutrófilos, macrófagos, fibroblastos, células endoteliales y células nerviosas

Electrosmosis: movimiento de moléculas de agua inducido por el campo eléctrico

Aumento del movimiento Browniano : agitación electroquímica

Aumento del metabolismo: aumento de la temperatura

Aumento y restablecimiento circulatorio

Disminución del dolor, disminución de catabolitos.



Por doble mecanismo se agudizan las lesiones:

por la micro lesión por la introducción de la aguja y por la quemadura.



**MEP: MICROELECTROLISIS
PERCUTANEA**

Qué se puede tratar con la EPI

Se ha encontrado evidencia que con la EPI se pueden tratar:

Tendinopatías rotulianas crónicas

Neuromas.

Pubalgias

Tendinopatías

Tendinopatías de Aquiles

Síndromes compartimentales

Lesiones musculares , contracturas musculares

Fibrosis musculares

Otros tejidos blandos

EPI



CONTRAINDICACIONES

ABSOLUTAS

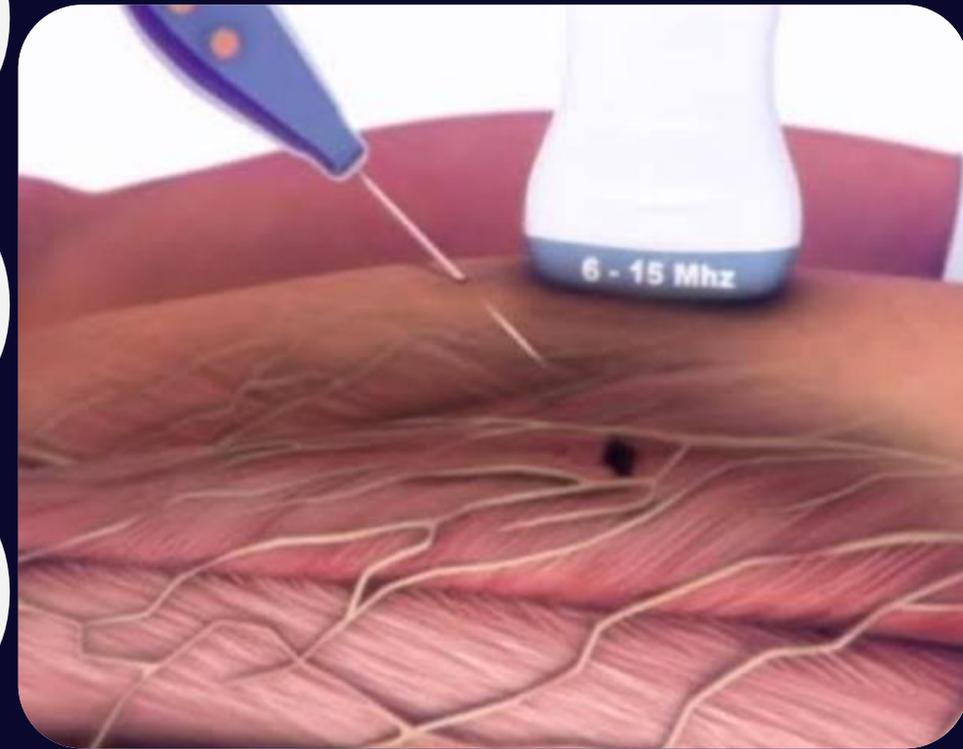
- *Alteraciones de coagulación*
- *Endoprótesis y osteosíntesis en la zona*
- *Área del miembro con linfedema*
- *Cardiópatas*
- *Embarazo*
- *Procesos oncológicos en la zona*
- *Tromboflebitis*
- *Afecciones neurovegetativas*

RELATIVAS

- *Alteraciones del sistema inmunitario*
- *Desordenes agudos autoinmunes*
- *Epilepsia inestable*
- *Diabetes por la circulación*

MUSCULO

- *En lesiones musculares:*
- *Estimulo de terminales nerviosas libres*
- *Aumento de síntesis de proteínas*
- *Aumento de oxigenación*
- *Aumento de atracción de células al lugar*
- *Disminución del edema*
- *Potenciación de actividad antimicrobiana*
- *Disminución del dolor por aumento de circulación y reducción de catabolitos*
- *Modificación de potencial de membrana celular*

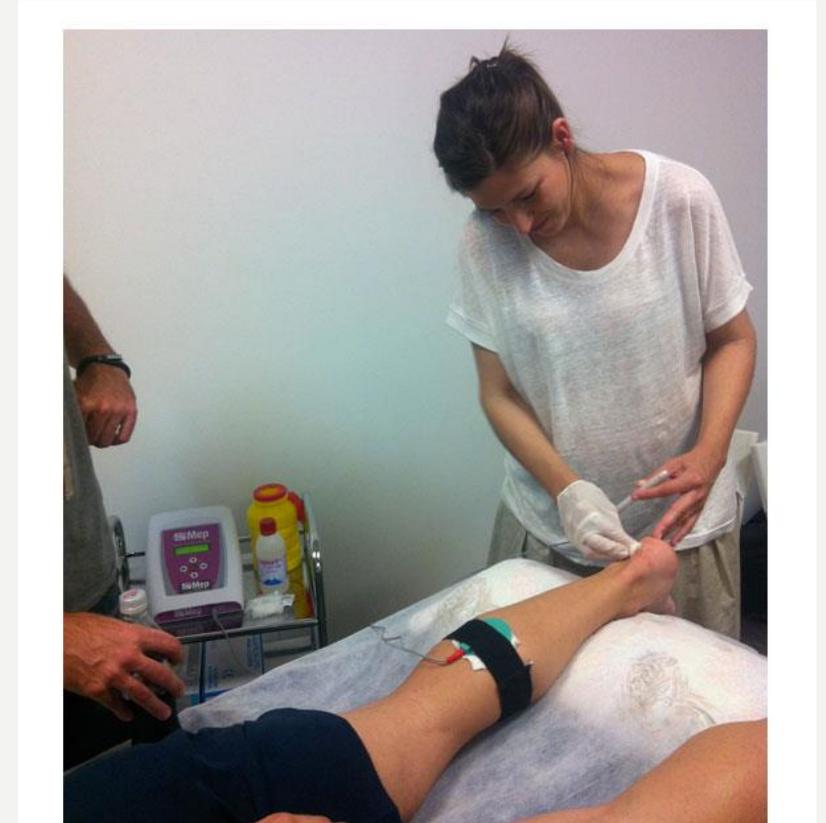


En 2006, en Argentina, ocurre el nacimiento de lo que se denomina como **Microelectrólisis Percutánea**, más conocida como **MEP**.

La **MEP** permite trabajar directamente en el foco de la lesión, consiguiendo resultados inmediatos mediante la aplicación de una microcorriente galvánica con una aguja de acupuntura.

Esto desencadena una inflamación benigna y controlada, una normalización del pH y por ende analgesia.

Dicha inflamación genera la reparación de los tejidos. La **MEP** debe aplicarse en combinación con un protocolo de ejercicios excéntricos y puede realizarse estando el paciente en tratamiento de fisioterapia convencional.





El **éxito** en la vida
no se mide
por lo que logras,
sino
por los **obstáculos**
que superas.

GALVANISMO



GRACIAS!!!!!!!

FORNET | ESPACIO DE FORMACION
INTEGRAL VETERINARIA