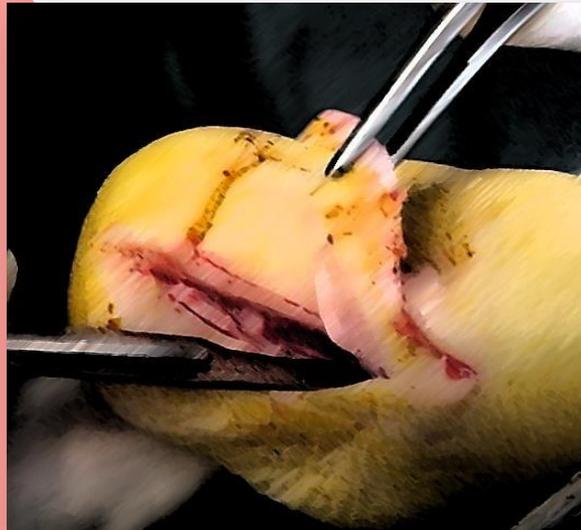


# **CIRUGÍA PODOLÓGICA I**



Málaga/ 2022

Coordinación: Joaquín Páez Moguer / Marcelino Torrontegui Duarte

© UMA Editorial. Universidad de Málaga  
Bulevar Louis Pasteur, 30 (Campus de  
Teatinos) - 29071 Málaga  
[www.umaeditorial.uma.es](http://www.umaeditorial.uma.es)

© Los autores ORCID 

Joaquín Páez Moguer: [0000-0001-7767-5151](https://orcid.org/0000-0001-7767-5151)

Marcelino Torrontegui Durate : [0000-0001-5678-8472](https://orcid.org/0000-0001-5678-8472)

Gabriel Jijón Nogueron: [0000-0003-4558-3548](https://orcid.org/0000-0003-4558-3548)

Ruth Tshituka Reina: No tiene.

Alejandro Castillo Dominguez: [0000-0001-8524-1847](https://orcid.org/0000-0001-8524-1847)

Diseño y maquetación:

Los autores ISBN: 978-84-1335-260-2



Esta obra está sujeta a una licencia Creative Commons: Reconocimiento -  
No comercial - SinObraDerivada (cc-by-nc-nd):

<http://creativecommons.org/licences/by-nc-nd/4.0/es>

Cualquier parte de esta obra se puede reproducir sin autorización pero con  
el reconocimiento y atribución de los autores. No se puede hacer uso  
comercial de la obra y no se puede alterar, transformar o hacer obras  
derivadas.

## Prólogo Cirugía Podológica I

Dentro de las especialidades de la podología, la cirugía podológica es la rama de la medicina encargada del tratamiento no conservador de enfermedades y afecciones que afectan a los pies y tobillos.

Esta disciplina es esencial para mantener la salud y el bienestar de nuestros pies, ya que estos son una parte vital de nuestro cuerpo y nos permiten desplazarnos y realizar las actividades cotidianas. Debido a la actuación mediante procedimientos invasivos, es imprescindible un perfecto conocimiento de la anatomía, histología, cicatrización de los tejidos implicados, para reducir los malos resultados operatorios.

En este libro, se abordarán los conceptos básicos de la cirugía podológica, incluyendo los conocimientos y las técnicas quirúrgicas básicas que serán utilizadas para tratar afecciones como hallux abductus valgus, dedos en garra, neuromas, quistes, onicocriptosis... Estas conocimientos básicos abordan, la historia clínica, consentimiento informado, analítica preoperatoria, instrumental quirúrgico, la incisión quirúrgica, suturas y anestesia, así como los conocimientos sobre cicatrización de la piel y la cicatrización ósea.

También se discutirán los cuidados postoperatorios y la rehabilitación necesaria para garantizar una recuperación exitosa y una buena calidad de vida del paciente intervenido.

Este libro es una guía valiosa para estudiantes del grado de podología que deseen comenzar el camino del aprendizaje de cirugía, y que interesados en conocer más sobre las técnicas básicas utilizadas en cirugía podológica y cómo tratar las diferentes afecciones de los pies y tobillos de manera efectiva. Con la información contenida en estas páginas, el estudiante podrá iniciarse en el conocimiento de la cirugía del pie.

Palabras Clave: Cirugía, Podología, Suturas, Anestesia Local, Cicatrización.

# TEMA 1

## Concepto de Cirugía Podológica

# CIRUGÍA PODOLÓGICA I

## TEMA 1: Concepto de Cirugía Podológica.

1	<i>Diferencias entre Cirugía Podológica y Podología</i> .....	3
2	<i>Concepto de Cirugía menor</i> .....	3
3	<i>Competencias del Podólogo: cirugía</i> .....	4
4	<i>Definición de cirugía Podológica</i> .....	4

La podología, según la Real Academia Española, es la rama de la actividad médica que tiene por objeto el tratamiento de las afecciones de los pies, cuando dicho tratamiento no rebasa los límites de la cirugía menor

Entre las atribuciones de la podología, en el Decreto 727/1962, de 29 de marzo, por el cual se reconoce y reglamenta la especialidad de Podología para los Practicantes y Ayudantes Técnicos Sanitarios, se indica en el Artículo 1 que:

*“El campo profesional del podólogo abarca el tratamiento de las afecciones y deformidades de los pies,..., limitándose en su actuación terapéutica exclusivamente a las manipulaciones que pertenecen a la Cirugía menor”*

### 1 Diferencias entre Cirugía Podológica y Podología

La Quiropodología y la Cirugía Podológica se consideran términos sinónimos.

No obstante, la tendencia actual se dirige a manejar el término Quiropodología referido al conjunto de procedimientos conservadores y Cirugía Podológica a los procedimientos no conservadores.

### 2 Concepto de Cirugía menor

El Circular número 17/90 del C.G.E definió la Cirugía Menor Ambulatoria como:

*“ Aquellas intervenciones realizadas conforme a un conjunto de técnicas quirúrgicas regladas, orientadas al tratamiento de ciertas afecciones, bajo anestesia local, en régimen ambulatorio, sin problemas médicos coexistentes y que habitualmente no requieren reanimación postoperatoria.*

### 3 Competencias del Podólogo: cirugía.

En la Orden CIN 728/2009, de 18 de marzo, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Podólogo, se indica, en el módulo de Quiropodología y Cirugía Podológica, como competencia general, lo siguiente:

“Conocer, identificar y diagnosticar los procesos patológicos del pie, así como desarrollar la capacidad de prescribir, indicar y/o elaborar cualquier tipo de tratamiento quirúrgicos”

La Ley del Medicamento 28/2009 dicta que:

*“La receta médica, pública o privada, y la orden de dispensación hospitalaria son los documentos que aseguran la instauración de un tratamiento con medicamentos por instrucción de un médico, un odontólogo o un podólogo, en el ámbito de sus competencias respectivas, únicos profesionales con facultad para recetar medicamentos sujetos a prescripción médica.”*

### 4 Definición de cirugía Podológica

La definición de cirugía Podológica según el Consejo General de Colegios Oficiales de Podólogos (11/11/2003) es:

*“Aquellas intervenciones que el podólogo realiza conforme a un conjunto de técnicas quirúrgicas sistematizadas, orientadas al tratamiento de ciertas afecciones y deformaciones de los pies, habitualmente bajo anestesia local y que no precisan ingreso hospitalario”*

# TEMA 2

**Evaluación  
prequirúrgica  
e Historia  
clínica**

---

**CIRUGÍA  
PODOLÓGICA I**

## TEMA 2: Evaluación prequirúrgica e historia clínica

<b>1</b>	<b>Documentos para la evaluación prequirúrgica .....</b>	<b>5</b>
1.1	Encuesta autochequeo .....	5
1.2	Escala de valoración del riesgo quirúrgico .....	6
1.3	Modelo de consentimiento informado.....	7
1.4	Otros formularios .....	8
<b>2</b>	<b>Pruebas específicas según nivel ASA.....</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>Pruebas específicas según paciente.....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>Historia Quirúrgica en Podología.....</b>	<b>12</b>

### 1 Documentos para la evaluación prequirúrgica

La siguiente documentación es Imprescindible para realizar el acto quirúrgico.

#### 1.1 Encuesta autochequeo

Datos del Paciente	Nº Historia	
Localidad	Fecha	
Motivo de consulta:		
<b>Presenta o ha presentado usted:</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
<input type="checkbox"/> Alguna lesión o alteración cardiaca		
Diabetes		
Alguna enfermedad transmisible (hepatitis, SIDA, otras)		
Hipertensión		
Alguna enfermedad grave		
Alguna alergia (indique cual)		
-		
¿Está usted vacunado contra el tétanos?		
¿Ha sufrido alguna intervención quirúrgica? (indique cual)		
-		
¿Toma alguna medicación? (indique cual)		
--		
¿Toma usted anticoagulantes? (A.A.S., Adiro, Sintron, Heparina)		
¿Padece hemorragias prolongadas?		
¿Cura sin dificultad sus heridas?		
¿Está embarazada o cree usted que puede estarlo?		
¿Es usted consumidor habitual de:		
Alcohol		
Tabaco		
Otras drogas?		
¿Ha padecido de los pies?		
¿Ha visitado al podólogo en los últimos 3 meses?		

## 1.2 Escala de valoración del riesgo quirúrgico

Clasificación de Riesgo Postoperatorio ASA (*American Society of Anesthesiologists*):

- **ASA PS I:** Paciente sano. Sin alteración fisiológica, bioquímica o psiquiátrica. La intervención quirúrgica es localizada y no conlleva alteración sistémica.
- **ASA PS II:** Paciente con enfermedad sistémica leve o moderada compensada o condición a tratar:

» HTA controlada	» Anemia leve
» Diabetes controlada	» Tabaquismo
» Obesidad moderada	» Embarazo
» EPOC (asmáticos)	» Menores de un año y mayores de 70

- **ASA PS III:**

Paciente con enfermedad sistémica grave que limita su actividad pero que no le incapacita para su vida diaria:

- » Angor
  - » Estado postinfarto
  - » HTA mal controlada
  - » EPOC sintomática
  - » Obesidad mórbida
- **ASA PS IV:** Paciente con enfermedad sistémica incapacitante que pone en peligro su vida no siempre corregible con la intervención.
    - » Angor inestable

- » ICC
- » Enfermedad respiratoria incapacitante
- **ASA PS V:** Paciente moribundo. No sobrevive más de 24 horas con o sin tratamiento quirúrgico.
- **ASA PS VI:** Donante de órganos

En caso de intervención urgente se añade a la categoría una U y se le considera un grado más de su ASA

Características de la clasificación de riesgo ASA:

- » Clasificación subjetiva.
- » No contempla: tipo de anestesia y cirugía ni edad del paciente.
- » “Útil, aunque carece de precisión científica”.
- » No es clasificación de riesgo anestésico.
- » Escala de evaluación preoperatoria más empleada.
- » Es uno de los objetivos del estudio preoperatorio.

### **1.3 Modelo de consentimiento informado**

El consentimiento informado (tanto verbal como escrito) plasma "el derecho a conocer el diagnóstico de su enfermedad, las consecuencias de la misma, los posibles tratamientos y sus efectos, para luego decidir lo que quiera y crea conveniente" recogido en el art. 5 del Convenio del Consejo de Europa de 2007/10 y en el art. 3.2 de la Carta Europea de Derechos Humanos 2000/C 364/0111.

La información previa al consentimiento se facilitará con la antelación suficiente y, en todo caso, al menos 24 horas antes del procedimiento correspondiente

Se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- 1) El hecho de informar al paciente no exime al profesional de una posible responsabilidad.
- 2) El resultado de la actuación profesional no tiene que ser siempre el ideal o el de absoluta curación. La medicina (podología) no es una ciencia exacta.
- 3) Sentencia del T.S: La obligación profesional del personal sanitario es de medios y no de resultados. Es decir se deben realizar actuaciones médicas (Podológicas en nuestro caso) según el estado actual de conocimientos científicos.

El consentimiento informado debe incluir:

- » Naturaleza del acto podológico a realizar para diagnosticar o tratar un proceso patológico: en que consiste y que se le va a hacer.
- » Objetivos del acto Podológico: para que se propone hacer.
- » Beneficios del acto médico: que mejoría espera obtenerse.
- » Riesgos, molestias y efectos secundarios posibles, incluidos, y este apartado es muy importante, los derivados de no hacer la intervención diagnóstica o terapéutica propuesta.
- » Alternativas posibles al proceso diagnóstico o terapéutico propuesto.
- » Breve explicación del motivo que tiene el médico que le ha llevado a elegir una y no otras.
- » Posibilidad de retirar el consentimiento de forma libre cuando lo desee.

#### 1.4 Otros formularios:

1. Petición de analítica preoperatoria: **Tabla 1**

<b>Hemograma completo</b>	<b>Hemograma</b>	<b>Recuento de hematíes <math>&gt; 4 \times 10^6</math></b>  » Disminuido: Anemia
---------------------------	------------------	---

	<p>» Anemia ferropénica: Problemas en la hemoglobina (transporte Fe), provocando disminución de oxígeno en la zona afectada, siendo susceptible a infección y mala cicatrización.</p> <p><b>Hemoglobina &gt; 12</b></p> <p><b>Hematocrito (HTO) &gt; 37</b></p> <p>» Aumentado: formación de coágulos</p> <p><b>Volumen corpuscular medio (V.C.M) &gt; 80</b></p> <p><b>HB corpuscular media (H.C.M) &gt; 27</b></p> <p><b>Concentración HB corpuscular media (C.H.C.M) &gt; 32</b> (Relación entre HB y HTO)</p>	
	<b>Fórmula leucocitaria</b>	<p>Neutrófilos: (45-70 %)</p> <p>Aumentados: Infección</p>
		<p>Linfocitos: (20-40 %)</p> <p>Disminuidos: Inmunodepresión</p> <p>Monocitos: (3-7 %)</p>
<p><b>Plaquetas: 200.000-400.000</b></p> <p>» Aumentadas: formación de trombos</p>		
<p>Eosinófilos (1%)</p> <p>Alergia</p>		

	» Disminuidas: No hay buena coagulación
<b>Estudio de coagulación</b>	<p>Tº DE COAGULACIÓN: 4-8 MIN.</p> <p>Tº DE TROMBINA: 11-16 SEG.</p> <p><b>Tiempo de trombina parcialmente activada (T.T.P.A): 27-37 SEG.</b></p>
<b>Bioquímica</b>	<p><b>Glucemia basal &gt; 110</b></p> <p><b>Hemoglobina Glicosilada &gt; 6</b> : Cantidad de glucosa en sangre.</p> <p><b>Ácido Úrico &gt; 3,70</b></p> <p>» Aumentado: Gota</p> <p><b>Creatinina &gt; 0,50</b>: Función renal</p> <p><b>Transaminasas (GOT/GPT)</b>: Estado del hígado</p>
<b>Vitamina D</b>	Niveles inferiores a 25 OH

**Tabla 1:** Valores analíticos a tener en cuenta en la Cirugía Podológica

2. Petición pruebas complementarias (Rx, RM, ECG...)
3. Interconsulta ( Internista , hematólogo, vascular...)

2 Pruebas específicas según nivel ASA **Tabla 2**

<b>ASA PS I</b>	Encuesta autochequeo
	Analítica preoperatoria
	Estudio de coagulación
<b>ASA PS II</b>	Encuesta autochequeo
	Analítica preoperatoria
	Estudio de coagulación
	ECG <sup>1</sup> si > de 45 años
	Rx <sup>2</sup> Torax ( Obesos, fumadores, ancianos..)
<b>ASA PS III</b>	Encuesta autochequeo
	Analítica preoperatoria
	Estudio de coagulación
	ECG
	Rx de Torax
	Informe favorable del especialista

<sup>1</sup>ECG: Electrocardiograma

<sup>2</sup>Rx: Radiografía

**Tabla 2:** Pruebas complementarias según el riesgo ASA

En Pacientes con ASA IV, V y VI, no está indicada la Cirugía Podológica.

### 3 Pruebas específicas según paciente **Tabla 3**

<b>PACIENTES GERIÁTRICOS:</b>	Creatinina y Urea
	Transaminasas
<b>DIABÉTICOS:</b>	Perfil glucémico
	HbA1c
<b>BEBEDORES:</b>	Transaminasas

**Tabla 3:** Pruebas específicas según las características de los pacientes

### 4 Historia Quirúrgica en Podología

La historia quirúrgica en Podología tiene como objetivo identificar las necesidades de salud del paciente, identificar los riesgos preoperatorios y desarrollar un plan de actuación que garantice la seguridad y eficacia de la intervención.

# TEMA 3

## Valoración Radiológica Preoperatoria

---

# CIRUGÍA PODOLÓGICA I

### **TEMA 3: Valoración Radiológica preoperatoria.**

<b>1</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>Proyecciones y medidas radiológicas.....</b>	<b>14</b>
2.1	Proyección Dorso-plantar .....	14
2.2	Proyección Lateral .....	17
<b>3</b>	<b>Exploración radiológica .....</b>	<b>18</b>

#### 1 Introducción

Las radiografías en podología son importantes a la hora de valorar una cirugía. No obstante, no son condicionantes para intervenir quirúrgicamente a un paciente, ya que, son muchos los factores que determinan si la entrada a quirófano es la opción adecuada. La radiografía solo nos ofrece información en dos planos del pie, por lo que una valoración biomecánica y la sintomatología del paciente, serán necesarias para valorar si el paciente es candidato al procedimiento.

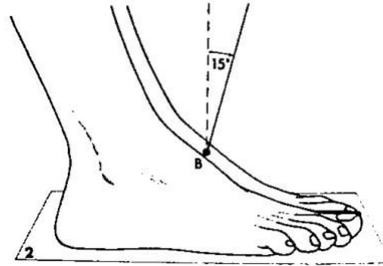
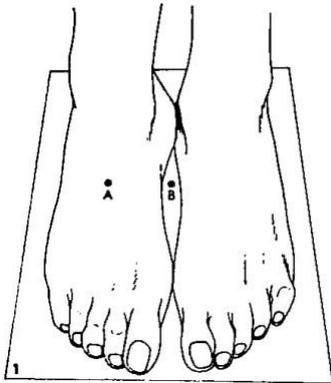
En la valoración radiológica en cirugía podológica se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Radiografía en carga
- Bilateral
- Chasis 18x24 cm. o 24x30 cm.

Existen varios tipos de proyecciones radiológicas. En podología, las más frecuentes son: dorso-plantar, lateral, oblicua y Walter Müller (sesamoideos).

## 2 Proyecciones y medidas radiológicas

### 2.1 Proyección Dorso-plantar



Con esta proyección se podrá valorar antepie y mediopie mediante una visión coronal de los mismos. Se toma con 15° de angulación cráneo caudal del rayo.

A través de esta imagen podremos medir los siguientes ángulos:

#### 1. PASA (Ángulo articular proximal)

Este ángulo mide la congruencia entre la carilla articular del primer metatarsiano y la primera falange proximal. Se valorará si la cabeza del primer metatarsiano está desviada o no. Se tomará en cuenta la colocación del cartílago articular de la cabeza del primer metatarsiano y la relación con el eje mayor del mismo.

Para formar este ángulo, se tendrá en cuenta:

- Línea que atraviesa los dos extremos (medial y lateral) del cartílago articular de la cabeza del primer metatarsiano. Se traza la perpendicular de esta línea (A).
- Bisectriz del primer metatarsiano (atravesada el eje)(B)



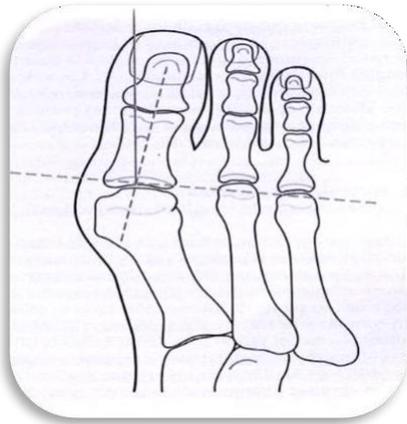
El ángulo PASA es el formado entre la línea perpendicular al cartílago articular (A) y la bisectriz del primer metatarsiano (B)

Su valor normal se extiende hasta los 8° o incluso 10°. Los valores aumentados indican una desviación del primer dedo en el plano transversal.

Para disminuir el PASA, la técnica a realizar en cirugía es la denominada Reverdin, osteotomía distal en forma de cuña del primer metatarsiano.

## 2. DASA (Ángulo articular distal)

El ángulo DASA mide la relación existente entre la carilla articular de la base de la primera falange del hallux y su mismo eje diafisario.



Las líneas que forman este ángulo son las siguientes:

- Se traza una línea que pase por los dos extremos (medial y lateral) de la carilla articular de la base de la primera falange del Hallux. Sobre esta se dibuja la perpendicular (A)
- Bisectriz de la primera falange proximal (B)

El ángulo DASA es el formado por la perpendicular de la carilla articular (A) y la bisectriz de la primera falange proximal (B). Su valor fisiológico se comprende entre  $0^{\circ}$  y  $8^{\circ}$

Para disminuir el DASA, se utiliza la técnica Akin, osteotomía de cuña interna en la base de la primera falange proximal y exéresis de la porción medial de la misma.

## 3. Ángulo Intermetatarsiano

Este ángulo lo forman las bisectrices del primer y segundo metatarsiano. Su valor normal se encuentra entre los  $0^{\circ}$  y  $10^{\circ}$ . (En un pie recto mide de  $6^{\circ}$  a  $8^{\circ}$  y en un pie adductus de  $8^{\circ}$  a  $10^{\circ}$ ).

Cuando es superior a  $15^{\circ}$  se debe tener cuenta en cirugía de hallux abductus valgus



#### 4. Ángulo metatarsofalángico o Ángulo de abducción del primer dedo.



Es el ángulo formado entre la bisectriz del primer metatarsiano y la bisectriz de la primera falange proximal.

Su valor normal es de  $0^{\circ}$  a  $15^{\circ}$ . Este ángulo nos permite valorar la desviación en abducción de la falange proximal respecto al metatarsiano.

#### 5. Hallux valgus interfalángico

Ángulo formado entre la bisectriz de la falange proximal y la bisectriz de la falange distal.

#### 6. Ángulo metatarsus-adductus



Se utiliza para valorar la orientación del antepié. Se localizan 4 puntos: punto más interno de la articulación astrágalo-escafoidea y punto más interno de la base del primer metatarsiano. Se traza una línea entre estos. Se localiza el punto más externo de la articulación de Chopart y el punto más externo de la articulación de Lisfranc y se unen con una línea. De las líneas trazadas se hallan los puntos medios y se unen mediante otra línea. Se traza la perpendicular a esta y se mide el ángulo que crea con la bisectriz del segundo

metatarsiano. Cuando es mayor a  $10^{\circ}$  es indicativo de metatarsus adductus.

## 7. Ángulo de Meschan

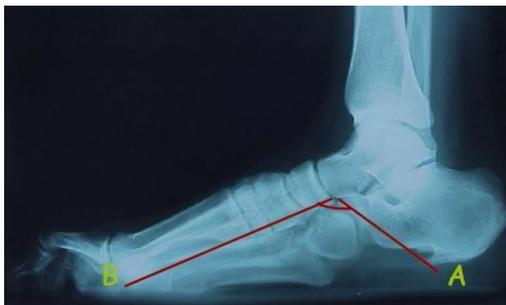
Con este ángulo se valora la diferencia de longitud entre el primer y el segundo metatarsiano. Se mide trazando una línea que una la cabeza del primer metatarsiano con el segundo y otra línea desde la cabeza del segundo hasta la del quinto. Según el ángulo que formen estas líneas podemos encontrar el primer metatarsiano más largo (*index plus*), el segundo sea más largo (*index minus*) o que los dos sean iguales (*index plus-minus*).



### 2.2 Proyección Lateral

Con esta proyección obtendremos una visión en el plano sagital del pie. Son dos ángulos los que podremos valorar. Para hacer una proyección lateral para visualizar patología del primer dedo, sería importante colocar un elemento que eleve dicho dedo para evitar la superposición con los demás y pueda ser visible.:

#### 1. Ángulo Costa Bartani Interno:



El vértice se encuentra en el punto más bajo de la cabeza del astrágalo. Desde ahí se trazan dos líneas con dos direcciones: hacia el punto más bajo del calcáneo y hacia el punto más bajo de la cabeza del primer metatarsiano. Puede encontrarse

entre  $125^{\circ}$  y  $140^{\circ}$ .

#### 2. Ángulo Costa Bartani Externo

Está formado entre la línea que une el punto más bajo de la cabeza del 5<sup>a</sup> metatarsiano hasta el punto más bajo de la articulación calcáneo cuboidea, y la línea que une este punto con el



punto más bajo de la tuberosidad posterior del calcáneo. Se puede encontrar en 145°.

En el pie plano, ambos ángulos se encuentran aumentados. En pies cavos, los dos ángulos están disminuídos.

### 3 Exploración radiológica

En la exploración radiológica podemos detectar diferentes deformidades o anomalías. Entre ellas, podemos realizar una exploración articular, para valorar el estado de una o varias articulaciones. También se puede valorar el estado de los huesos observando la densidad ósea o la existencia de exóstosis o fracturas, como puede ser una fractura de estrés.



También se puede detectar si existe infección ósea, conociendo los diferentes grados de la misma (Interrupción de la cortical, afectación medular, sequestro, reacción perióstica).



Por último, no debemos olvidarnos de las partes blandas, que siempre hay que valorar en una exploración radiológica.



# TEMA 4

## Instrumental en Cirugía Podológica

---

# CIRUGÍA PODOLÓGICA I

## TEMA 4: Instrumental en Cirugía Podológica

<b>1</b>	<b><i>Instrumental en Cirugía Podológica</i></b> .....	<b>20</b>
<b>2</b>	<b><i>Composición del material quirúrgico</i></b> .....	<b>21</b>
<b>3</b>	<b><i>Tipos de instrumental</i></b> .....	<b>22</b>
<b>4</b>	<b><i>Funciones de cada instrumento</i></b> .....	<b>24</b>

“Es menester que todos los instrumentos sean propios para el propósito que se persigue, esto es respecto a su tamaño, peso y precisión”.

*Hipócrates*

### 1 Instrumental en Cirugía Podológica

El instrumental básico necesario para realizar cirugía podológica es el siguiente:

<b>Bisturí</b>	<b>Tijeras</b>
<b>Pinzas</b>	<b>Alicate de Uñas</b>
<b>Retractoires</b>	<b>Elevadores de Periostio</b>
<b>Cizalla Ósea</b>	<b>Cizalla Gubia</b>
<b>Pinzas de Hueso</b>	<b>Limas</b>
<b>Cucharilla de Wolkman</b>	<b>Portaagujas</b>
<b>Martillo</b>	<b>Escoplos</b>
<b>Curetas</b>	<b>Instrumental de fijación</b>

## **2 Composición del material quirúrgico**

El instrumental quirúrgico puede estar compuesto por:

**Acero Quirúrgico:** Acero Inoxidable con Aleaciones de FE, C, Cr, Ni y Mb

Dos tipos:

- Austenítico: Alto contenido en Cr, Ni y Mb. Gran resistencia a corrosión, dureza moderada.
- Martenítico: Alto contenido en C, bajo en Cr. Resistencia a la corrosión Moderada. Gran Dureza

**Carburo Tungsteno:** Es muy resistente, un buen elemento cuando necesitamos precisión o se requiere mucha fuerza, por ejemplo, cortar hueso.

### 3 Tipos de instrumental

3.1 Bisturí →



3.2 Bisturí Beaver →



← 3.3 Gubias



3.4 Tijeras corte materiales:

Tijeras de vendaje →



Tijeras Iris →

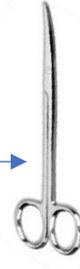


3.5 Tijeras Disección

Tijeras de Mayo →



Tijeras metzenbaum →



3.6 Pinzas hemostáticas

Tijeras de Mosquito →



3.7 Pinzas de mano

Pinzas adson:

Atraumática →



Dentada →



Adson-Brown →



3.8 Pinzas de tracción

Kocher →



Backhaus →



3.9 Retractores

Erina →



Maleable →



Senn-Müller →



Retractor laminar spreader →



Weitlander →



3.10 Elevador de periostio freer

3.11 Elevador McGlamry

3.12 Alicate inglés

3.13 Cizalla ósea

3.14 Bone Rongeur

3.15 Curetas

3.16 Limas

3.17 Portaagujas

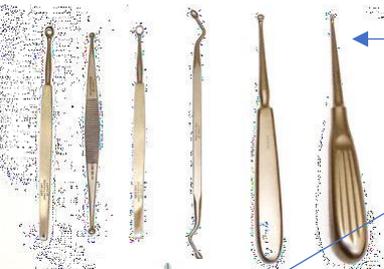
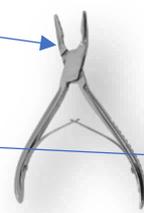
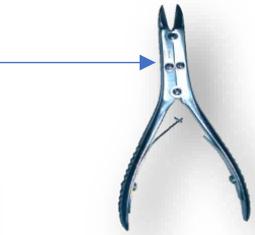
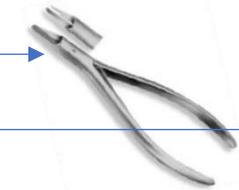
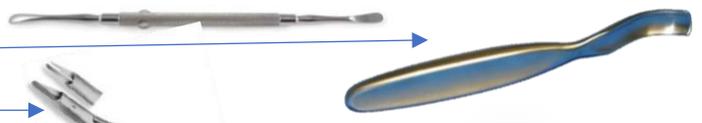
3.18 Osteótomo y martillo

3.19 Sierra sagital

3.20 Electrobisturí

3.21 Laser 1064nm

3.22 Pulsioxímetro



## 4 Funciones de cada instrumento

**Bisturí:** indicado para realizar incisiones, disecciones o separación de planos. Se utiliza el mango del número 3 con hojas del 15 o del 10. En cirugía, se hace uso de la parte roma (posterior) del mango para separar..

- **Bisturí tipo Beaver:** para cirugía MIS. Hay dos tipos de hojas
  - o Una con el corte solo en la punta
  - o Otra con corte en toda la hoja

**Gubias:** Pueden ser desechables o fijas. En cirugía ungueal se utilizan para profundizar el corte en la matriz.

### Tijeras:

- **De Vendajes:** Puntas doble
- **Iris:** Punta fina y curva. Se usa para el corte de materiales, como por ejemplo corte de sutura.
- **Disección:**
  - o Mayo: Punta roma y grosor pequeño
  - o Metzenbaum: Punta roma y menor grosor. Se utilizan para realizar disecciones romas.

### Pinza hemostática:

- **Tijeras de mosquito:** sirve para clampar (pinzar un vaso), y en cirugía ungueal, retirar la espícula.

### Pinzas

- **Pinzas de mano:** Se deben tener siempre presentes. Pueden ser muy útiles para manejar la tensión de la piel.
- **Pinzas de Adson:**
  - o **Atraumática:** sin dientes
  - o **Dentada:** un diente
  - o **Adson-brown:** siete dientes. Es la más utilizada ya que es la que genera menos traumatismo.

- Pinzas de tracción:
  - o **Kocher:** hemostasia de vasos grandes en cirugía mayor.
  - o **Backhaus:** sujeción de huesos.

**Retractoires:** Se utilizan para separar los bordes del campo quirúrgico y de esta manera ampliar el campo visual.

- **Erina:** dispone de un gancho, con el que hay que tener cuidado ya que puede ser lesivo.
- **Maleable:** Lo podemos moldear como queramos. Se usan en tenotomías.
- **Senn-Müller:** Se usan para separar. Un extremo se dispone en contacto con el elemento que queramos mover o separar, y en el otro extremo aplicamos fuerza para generar tracción sobre el elemento.
- **Weitlander u ortoestático:** Utilizado para abrir el campo quirúrgico. Tiene forma de tijera y realiza mucha tracción sobre los elementos que se separa. Usado en cirugía de juanetes y neuroma.

#### **Elevadores:**

- **Elevador de periostio de Freer:** separa el periostio del hueso.
- **Elevador Mc Gammery:** usado para elevar las cabezas de los metatarsianos.

**Alicate inglés:** su boca (parte cortante) está compuesta por dos palas diferentes: una plana y otra vertical. En cirugía ungueal, la plana se introduce por debajo de la uña, ayudando a despegar, y se realiza el corte con la pala vertical.

**Cizalla ósea:** Usado para cortar hueso. Tiene cuatro articulaciones por lo que con poca presión se puede realizar un corte potente. Se debe hacer el corte rápido, para no causar mucho traumatismo.

**Bone Rongeur o Cizalla Gubia:** Tiene forma similar a la cizalla pero con ambas palas en forma de gubia en la zona de la boca. Su función principal es limpiar, ya sea quitando tejido blanco, picos de huesos...

**Curetas:** sirve para realizar legrados o limpiezas en zonas donde es complicado llegar.

**Cuchara de Volkman:** es de doble punta y por lo tanto doble uso, diseñada para limpiar (raspar) huesos.

**Limas:**

- **Ósea:** para limar hueso, tiene estrías, es la más agresiva.
- **Joseph:** para eliminar irregularidades, tiene las líneas en diagonal. Es la más usada.
- **Polvo de diamante:** la menos agresiva.

**Portaagujas:** útil para sostener las agujas durante la sutura o montar las hojas de bisturí.

- Con hendidura
- Punta estriada:
  - o Líneas horizontales
  - o Líneas diagonales: la más indicada ya que fija mejor la aguja.

**Osteótomo y martillo:** Sirven para quitar exóstosis. El osteótomo tiene una punta cortante y otra roma.

**Sierra sagital:** provista de un micromotor que hace mover la sierra hacia adelante y hacia atrás en el plano sagital. No corta estructuras blandas, solo hueso. Corre el riesgo de sobre calentar el hueso (osteonecrosis térmica) por lo que hay que irrigar con suero con frecuencia mientras se utiliza.

**Electrobisturí:** Usado para coagular vasos. Se aplica sobre instrumental metálico en contacto con el vaso. Contraindicado en pacientes con implantes metálicos. En caso de no disponer de este material o que esté contraindicado, se suturan los vasos con sutura reabsorbible.

**Laser 1064nm:** Se usa para quitar matriz ungueal, verrugas, ipk...

**Pulsioxímetro:** mide la saturación de oxígeno y el pulso.

# TEMA 5

## **Incisiones en cirugía podológica**

---

# CIRUGÍA PODOLÓGICA I

## TEMA 5: Incisiones en cirugía podológica

<b>1</b>	<b><i>Propiedades físicas de la piel</i></b> .....	<b>27</b>
<b>2</b>	<b><i>Planos e intervalos de disección</i></b> .....	<b>28</b>
<b>3</b>	<b><i>Principios generales en las incisiones</i></b> .....	<b>29</b>
3.1	LÍNEAS DE TENSIÓN DE LA PIEL RELAJADA (L.T.P.R.) .....	30
3.2	Diseño de la incisión .....	31
3.3	Técnica de incisión.....	31
3.4	Triángulos de Relajación (Burow) .....	32
<b>4</b>	<b><i>Tipos de incisión</i></b> .....	<b>32</b>
4.1	Biopsia dérmica .....	33

La piel es el mayor órgano del cuerpo humano. Su peso aproximado es de unos 5 kg y su espesor varía de unas zonas anatómicas a otras. Pasa de un grosor de 0,5mm en los párpados a los 4mm de grosor que caracteriza a la planta del pie.

La planta del pie está desprovista de folículos pilosos y glándulas sebáceas. Esto provoca que la piel se deshidrate rápidamente dando lugar a una piel más dura y resistente, aunque existe un aumento glándulas sudoríparas, ya que requiere mucha hidratación.

La función fundamental de la piel es la de actuar como una barrera protectora que aísla el interior del organismo del medio que le rodea, contribuyendo a mantener íntegras las estructuras internas.

### 1 Propiedades físicas de la piel

La piel tiene un comportamiento viscoelástico, por lo que es capaz de adaptarse y moldearse a las presiones que sufre.

#### 1- Estiramiento y deslizamiento

La piel tiene capacidad de deslizamiento, lo que permite que se estire en un momento determinado a medida que es traccionada.

## 2-Relajación del Estrés

La piel tiene capacidad de disminuir gradualmente el estiramiento en un periodo determinado de tiempo.

## 3-Elasticidad de la piel

La capacidad adaptativa de la piel se debe en gran parte a su elasticidad. Gracias a ello la piel puede moverse y ser manipulada hacia actitudes de extensión y compresión, volviendo posteriormente a su estado relajado.

## 2 Planos e intervalos de disección

### Capas de la piel:

<b>Epidermis:</b> células muertas  - Capa lúcida solo en palmas y plantas  <b>Dermis:</b> células vivas y vascularización capilar por osmosis  <b>Hipodermis:</b> función de reserva energética (capa areola) y amortiguación (capa lamelar)	<b>o Epidermis</b> { <ul style="list-style-type: none"><li>• Capa Córnea →</li><li>• Capa Granular</li><li>• Capa C. Espinosas</li><li>• Capa Basal</li></ul>	<b>• Capa Lúcida</b> Queratinocitos 90% C. Langerhans 3-5% Melanocitos 5-8% C. De Merkel < 0,1%	
	<b>o Dermis.</b> { 3mm. Colágeno I, Elastina y Reticulina	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estrato Papilar</li><li>• Estrato Reticular</li></ul>	Fibroblastos Macrófagos Mastocitos
	<b>o Hipodermis.</b> {	<ul style="list-style-type: none"><li>• Capa Areola</li><li>• Capa Lamelar</li></ul>	Adipocitos Fibroblastos Macrófagos

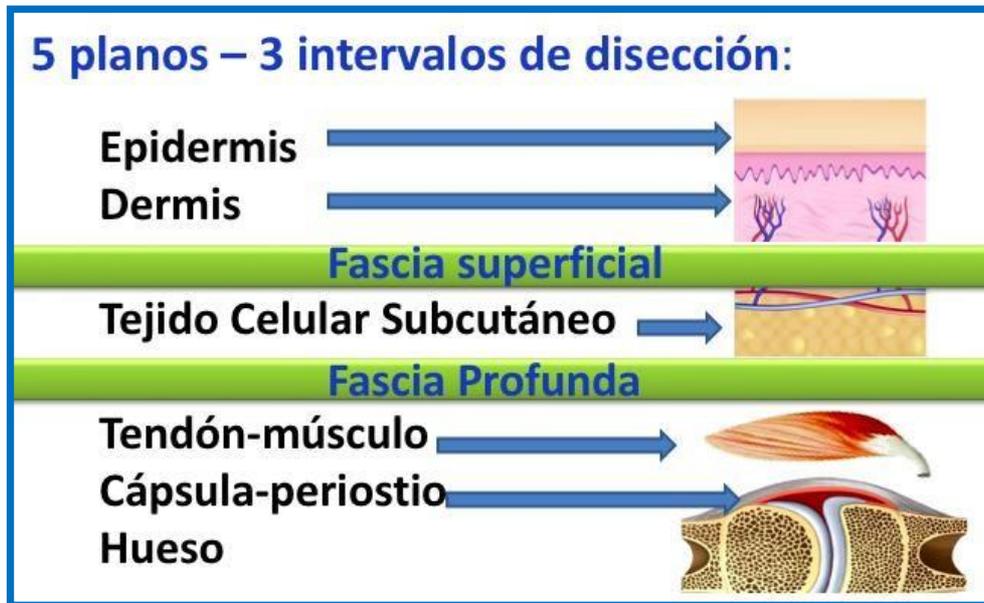
Cada una de estas capas pueden ser reconocidas como diferentes planos.

Algunos de los planos se encuentran separados entre ellos por unas estructuras denominadas fascias:

- **La fascia superficial** es una membrana de colágeno que se encuentra entre la dermis e hipodermis. Es similar a una tela fina y transparente. Cuando hacemos la incisión debemos llegar hasta ella, y a través de la misma podemos ver las estructuras que se encuentran debajo. Si

movemos los bordes de la incisión, esta fascia superficial acompaña al movimiento.

- **La fascia profunda** es más gruesa que la superficial y separa la hipodermis del plano más profundo, donde se encuentran tendones y músculos, cápsulas articulares, periostio y hueso.



**Planos de incisión:**

- Fascia superficial →
- Fascia profunda →



**Instrumental incisión disección:**

- Bisturí nº 3
- Hoja de bisturí nº10, 15
- Pinza adson
- Tijeras Metzenbaum

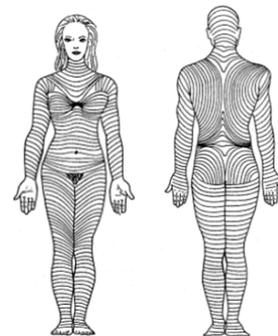
**3 Principios generales en las incisiones**

- Se debe ser delicado y respetuoso con todas las estructuras

- Mantener el corte del Bisturí. Debemos cambiarlo continuamente para que corte perfectamente.
- La menor cantidad de herida que sea precisa realizar en la intervención, separando plano por plano.
- El objetivo fundamental de las incisiones es el de permitir una buena visualización de la zona a intervenir.
- Algunas incisiones pueden ayudarnos a corregir determinadas deformidades

### 3.1 LÍNEAS DE TENSIÓN DE LA PIEL RELAJADA (L.T.P.R.)

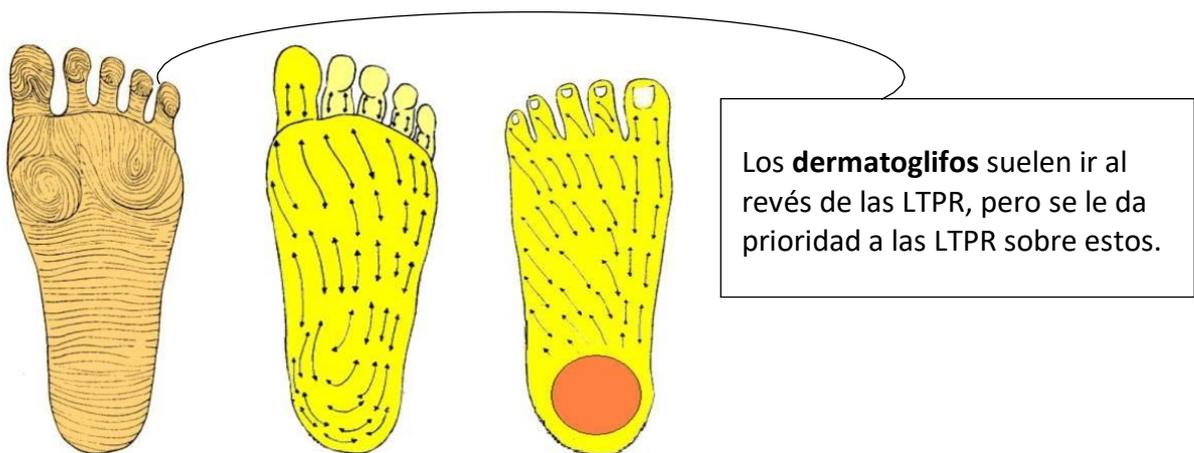
- **DUPUYTREN (1834)**
- **MALGAIGNE (1838)**
- **LANGER (1861)**



Estas líneas indican donde la piel tiene mayor tensión.

*“Seguir estas líneas a la hora de realizar incisiones se obtiene mejores resultados en la cicatrización”.*

Dr. Kocher (1892)



- Incisión **paralela a las LTPR**: los bordes no tenderán a separarse.
- Incisión **perpendicular a las LTPR**: los bordes se abrirán ampliamente.

**Siempre que se pueda se realizarán incisiones paralelas a las LTPR.**

### 3.2 Diseño de la incisión:

- Antes de la incisión emplearemos el lápiz dermatográfico para dibujarla y valorarla.

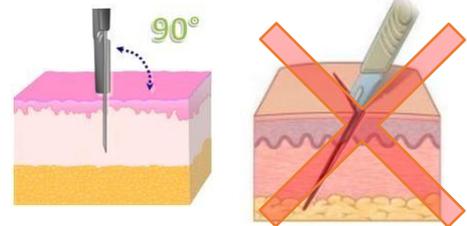


Cuando nos veamos obligados a modificar las normas básicas de las incisiones (LTPR, Anatomía, Riesgo de fibrosis...), optaremos por incisiones curvilíneas o en "S" itálica.

### 3.3 Técnica de incisión

Hay que estabilizar la piel realizando tracción longitudinal y lateral. Con esto conseguimos que el bisturí deslice con suavidad y la incisión sea precisa.

- La Incisión se hace a 90° con la piel.
- Punta-Panza-Punta.



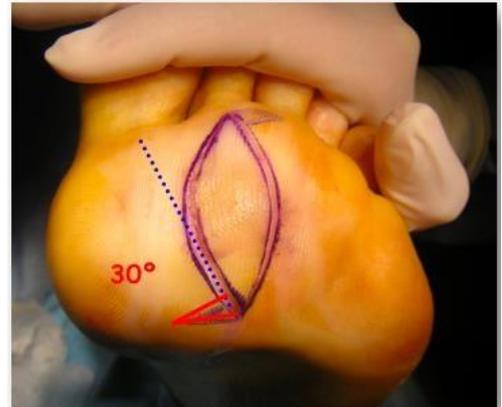
- El corte debe ser homogéneo, sin variaciones de profundidad.
- El 1º corte no debe superar la **Fascia superficial**.
- Los Planos Profundos: **Dissección Roma**: con tijera (introducimos cerrada y abrimos separando estructuras), con gasa o con mango de bisturí.

- Cierre de la incisión: Debemos ir cerrando plano por plano.

### 3.4 Triángulos de Relajación (Burow)

*“Para ganar piel debemos quitar piel”*. Dr. Luke Cicchinelli.

Son utilizados para mejorar la cicatrización en zonas de mucha tensión. Hacen que los bordes unan mejor, evitando complicaciones como la necrosis.



4 Tipos de incisión:

#### Logitudinal

#### Semielíptica

- Normalmente se realiza con una relación de 3(largo) x 1(ancho).



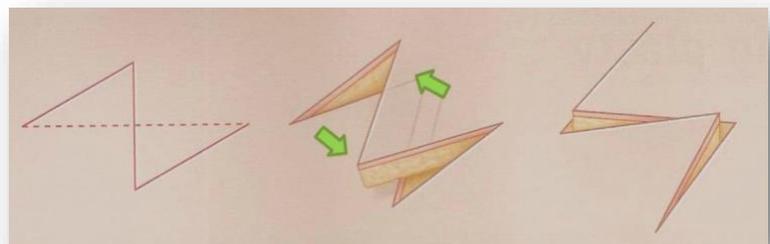
#### V-Y plastia

- Se utiliza para ganar piel. Es una incisión correctora en V (60°) que al suturar queda como una Y.



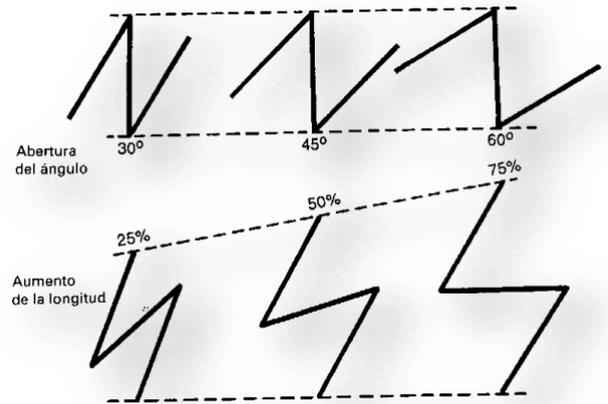
#### Z plastia

- Se realizan tres cortes formando una Z y se recolocan los

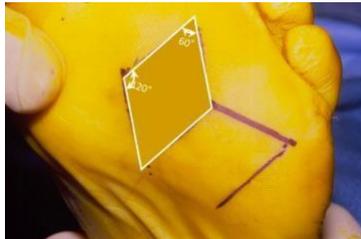


picos para relajar tensiones y aumentar la superficie.

- Cuanta más angulación, más aumento de superficie se realiza.
- En esta técnica, junto a la V-Y plastia, existe mayor riesgo de necrosis.



### Limberg



- Consiste en dibujar un rombo de 120° de angulación en la líneas menores y 60° en las mayores y dos incisiones (una perpendicular al pico menor y otra seguida de la perpendicular y paralela a uno de los lados. Se extirpa el rombo y se recoloca el colgajo de piel que queda en el rombo hueco.



### Schrudde

- Colgajo



### 4.1 Biopsia dérmica

Cuando estemos en presencia de una lesión y tengamos sospecha sobre la naturaleza del tejido que observamos, siempre podremos extraer una muestra

y mandarla a analizar. A continuación se presentan los distintos métodos para tomar una muestra.

**Biopsia de Raspado:** Indicado en lesiones bien delimitadas, como pueden ser verrugas plantares. Pueden ser completas o parciales. Lo ideal es hacerlas completas pero algunas veces no es posible por el tamaño o por riesgos innecesarios. Para tomarla es necesario:

- Anestesia Intradérmica (en triángulo o figura geométrica). Podemos aplicar anestesia debajo de la lesión también, para elevarla.
- Estabilización de la piel.
- El bisturí se coloca de forma paralela a la piel y el corte mirando ligeramente hacia arriba.

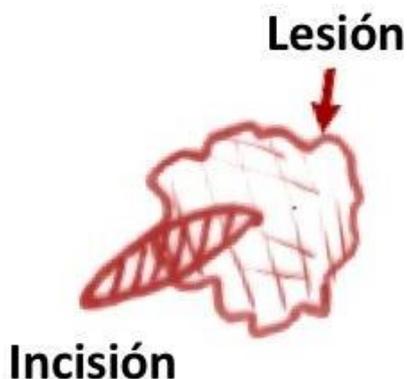


**Punch de Biopsia:** Se aplica sobre la lesión y se introduce realizando giros hasta cubrir la profundidad de la lesión, es por esto que se debe utilizar si se sabe con certeza la profundidad de la misma.



**Biopsia de Escisión:** Se retira la totalidad de la lesión y borde de seguridad.

**Biopsia de Incisión:** Para lesiones con características de malignidad. Consiste en realizar un diagnóstico diferencial entre la piel sana y la



zona patológica (lesión). Así, se extrae parte de la lesión y parte de la piel sana.

# TEMA 6

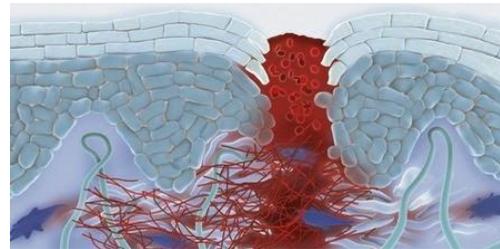
## Cicatrización

CIRUGÍA  
PODOLÓGICA I

## TEMA 6: Cicatrización

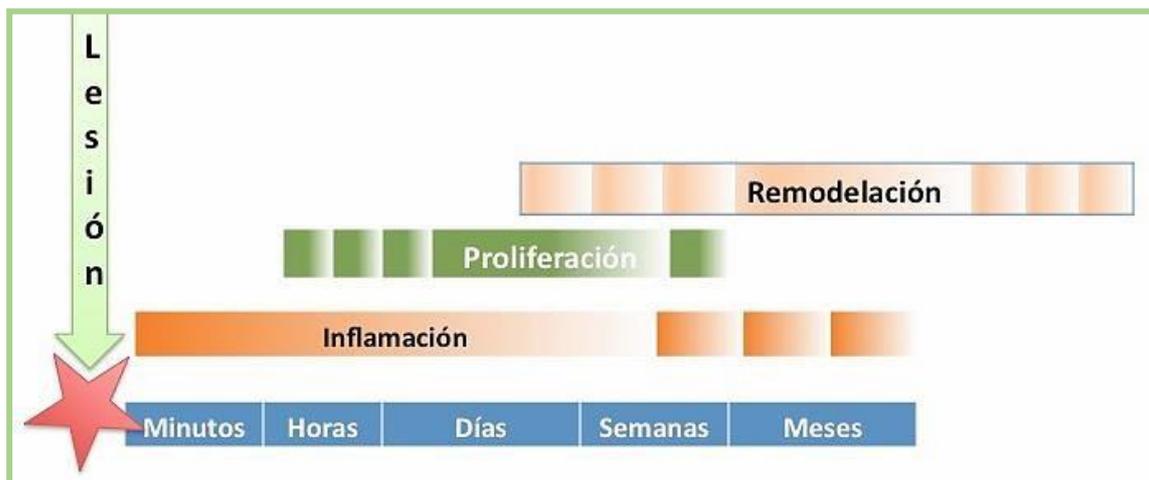
<b>1</b>	<b>Fases de la cicatrización .....</b>	<b>34</b>
<b>2</b>	<b>Tipos de cicatrización.....</b>	<b>38</b>
2.1	Por Primera Intención.....	38
2.2	Por Segunda Intención.....	38
2.3	Por Tercera Intención .....	38
2.4	Por Cuarta Intención.....	39
<b>3</b>	<b>Factores que retrasan la cicatrización .....</b>	<b>39</b>
3.1	Locales.....	39
3.2	Generales .....	40
<b>4</b>	<b>Cicatrización anormal.....</b>	<b>40</b>
4.1	Cicatriz hipertrófica .....	41
4.2	Queloides.....	41
4.3	Tratamiento de cicatriz hipertrófica .....	42

“Proceso biológico encaminado a la reparación correcta de las heridas, por medio de reacciones e interacciones celulares, cuya proliferación y diferenciación esta mediada por citoquinas, liberadas al medio extracelular.”



### 1 Fases de la cicatrización

Esquema general de la cicatrización según el tiempo:



- **Fase Inflamatoria y/o exudativa**: hemostasia y limpieza de la herida

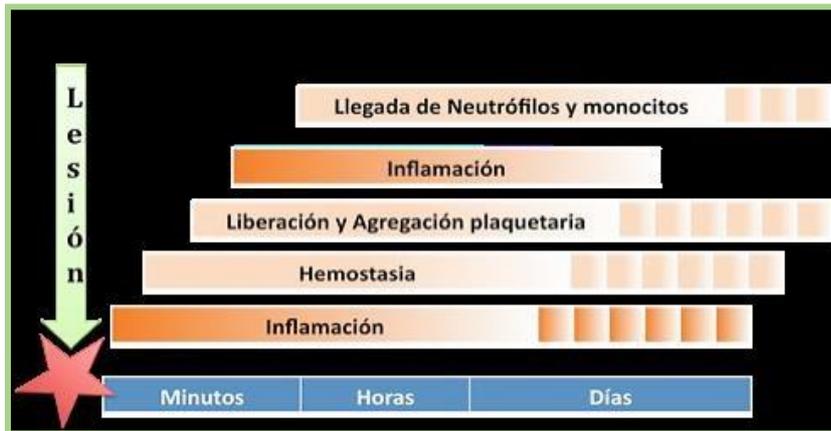
*\*De 15 minutos a 4 días*

- SN Simpático → Liberación Noradrenalina → Vasoconstricción
  - \*La vasoconstricción ocurre en los vasos periféricos. Sin embargo las venas y arterias grandes se dilatan (por ejemplo, la aorta)
- C. Langerhans → S. Químicas → Activación N, M y E
  - N: neutrófilos, M: macrófagos, E: eosinófilos.

En esta fase, se produce un sangrado que limpia la herida, y durante los primeros 15 minutos se produce una vasoconstricción de los vasos. Al mismo tiempo, las plaquetas coagulan formando una red que evita la hemorragia (tapón primario).



Las plaquetas contienen gránulos alfa (factores de crecimiento). Cuando se comienza a crear el coágulo, se estimula la llegada de los demás agentes que deben acudir al foco: factores de la coagulación, fibroblastos, monocitos, neutrófilos...que producen sustancias mediadoras de la cicatrización (como la colagenasa, que activa la producción de colágeno, pudiéndose crear granuloma) y eliminan residuos.



- **Fase de proliferación:** reconstrucción de los tejidos granulares

*\*De 5 a 40 días*

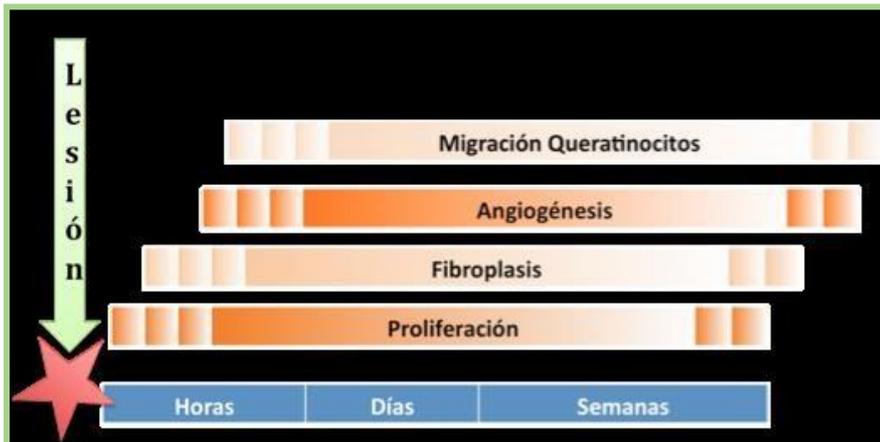
- Macrófagos → Limpieza y liberación PDGF y citoquinas → Fibroblastos
  - PDGF: factor de crecimiento derivado de plaquetas (Platelet **D**elivered **G**rowth **F**actor)

En esta fase, a través de los proteoglicanos se reconstruye el tejido que falta entre los bordes de la herida.

Las colagenasas (producidas por los macrófagos) activan la producción de fibroblastos. Los macrófagos degradan el primer colágeno (tipo III, irregular), produciendo sustancias que forman colágeno nuevo y regular, eliminando el granuloma, existiendo un equilibrio entre la formación y destrucción de colágeno. Se observa que esta fase se solapa con la anterior (inflamatoria) en este punto.



También se produce la angiogénesis (formación de nuevos vasos sanguíneos)



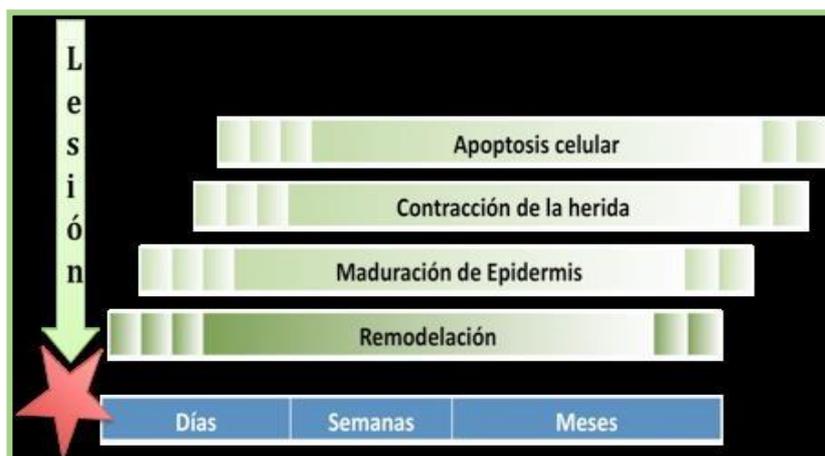
- **Fase de diferenciación**: maduración, cicatrización y epitelización

*\*De 40 días a un año*

El granuloma desaparece y se comienza a crear piel, aunque las fibras de colágeno se encuentran orientadas de forma diferente a la de la piel sana, por eso se observa la cicatriz.



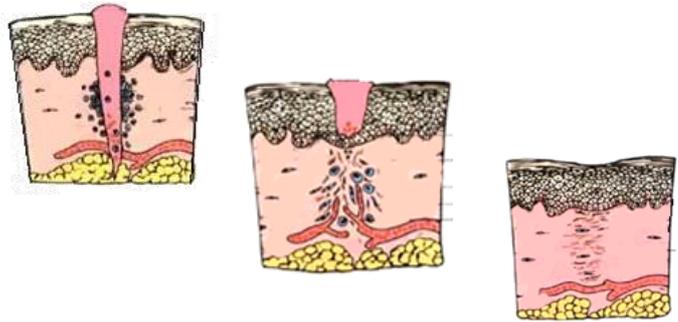
La **cicatrización** se corresponde al equilibrio entre la producción y degradación de fibras de colágeno tipo I y II (puede durar 3 o 4 semanas). La degradación de colágeno tipo III puede durar hasta 1 año, es por esto que no debemos exponer la cicatriz al sol durante este periodo. La exposición al sol incluso durante el segundo año hace que la cicatriz se pigmente.



## 2 Tipos de cicatrización

### 2.1 Por Primera Intención.

- Cicatrización primaria.
- Heridas quirúrgicas.
- Rápida y estética.

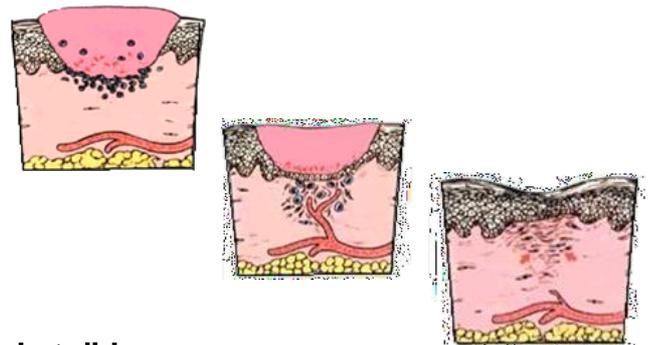


Es una herida limpia y programada, la que mejor cicatriza. Los bordes de la herida cicatrizan correctamente ya que se encuentran cerca, concuerdan.

Dado a que el tiempo de cicatrización depende de la distancia existente entre los bordes (más juntos o separados) esta es la más rápida en cicatrizar.

### 2.2 Por Segunda Intención.

- Heridas sucias.
- Cicatrización por tejido de granulación.
- Lenta y antiestética.



- **6h.!!! 10<sup>6</sup> x gramo de tejido**

Es una herida no programada que sufre el paciente. Dado a que este tipo de heridas se encuentran contaminadas, no se deben cerrar, para evitar por ejemplo la aparición de quistes o la aparición de infecciones, ya que si la cerramos, el ambiente se convierte en un invernadero perfecto para la infección.

En este caso, debemos dejar que cierre por segunda intención, a través de tejido de granulación (“dejar que cicatrice solo”), lo que da lugar a una cicatriz más antiestética, dejando una piel diferente a la producida en cierres por primera intención.

### 2.3 Por Tercera Intención.

- Herida sucia que se realiza reconstrucción quirúrgica.

Este tipo de cicatrización tiene lugar cuando una herida cura primeramente por segunda intención y después se realiza un reconstrucción quirúrgica de la misma.

Un ejemplo claro de cicatrización por tercera intención es, ante la presencia de una herida sucia, se extrae la parte infectada(que ha curado o está curando por segunda intención) y realizamos cura por primera intención de los bordes que quedan.

## 2.4 Por Cuarta Intención

### Injertos cutáneos

Heridas que solo tienen posibilidad de curar a través de injertos cutáneos.

Los injertos se extraen con ayuda del dermatomo.  
Se escoge piel de otra parte del cuerpo y se injerta sobre la herida que queremos curar.



## 3 Factores que retrasan la cicatrización:

### 3.1 Locales:

- Infección
- Tabaco: La hemoglobina no transporta oxígeno suficiente y se retrasa la cicatrización.
- Técnica de disección
- Hematomas: de aquí la importancia de coagular ciertos vasos o suturarlos.
- Movilización: el reposo es de vital importancia.
- Tensión de la herida
- Edema:

- Linfático: fóvea
- Venoso: no fóvea
- Vascularización del paciente
- Exceso de curas: debemos hacer las mínimas posibles. Un exceso de curas aumenta la exposición y por lo tanto aumenta el riesgo de infección.

### 3.2 Generales

- Edad
- Raza: la raza negra cicatriza peor
- Tabaco/Alcohol
- Anemia
- Diabetes
- Corticoides: inhiben el proceso inflamatorio, aunque en cirugía se utiliza una dosis mínima para evitar dolor al paciente. Retrasamos un día de cicatrización pero quitamos el dolor.
- Problemas coagulación

## 4 Cicatrización anormal

La cicatrización anormal se produce cuando hay mucha mayor producción que degradación de colágeno. Esto causa que la herida se expanda en todas direcciones, produciendo una cicatriz más ancha y más alta. No ocasiona problemas médicos aunque sí estéticos.

Este proceso da lugar a dos tipos de cicatrización anormal:

- **Cicatriz hipertrófica**
- **Queloides**

#### 4.1 Cicatriz hipertrófica

- Generalmente de origen quirúrgico: lineales
- Más frecuentes que los queloides
- Anchas, rojas y elevadas. Pueden encontrarse hiperpigmentadas por el sol.
- De forma irregular, no recta, con pequeñas protuberancias.
- Siguen la topografía de la herida inicial
- Limitándose al lugar de la lesión original, es decir, no invaden tejido, solo abarcan la incisión que realizamos en cirugía.
- Histológicamente: haces de tejido fibroso y fibroblastos distribuidos en espiral o al azar.
- Si la herida se encuentra en zona donde crece pelo, puede tener vello.

#### 4.2 Queloides:

- Jean Louis Alibert (1768-1837):
  - o Fue llamada Crancoide (1806)
  - o Más tarde Queloides, del griego Chele, "pinza de cangrejo", y del sufijo oide, "semejante"
- Origen: lesión cutánea o espontáneos. Es decir, puede estar causada por un traumatismo o herida o espontáneamente, no se originan de forma quirúrgica.
- Cicatrices anchas y elevadas
- Se comportan como un tumor benigno que invade la piel sana
- Origina una masa desproporcionada y deformada, como un pseudotumor

- Hiperpigmentados
- Pueden ser pruriginosos o dolorosos
- No tienen pelos y no mejora. Suelen crecer con el tiempo
- Producción excesiva de factores de crecimiento, una producción excesiva de colágeno: predomina la formación de colágeno sobre la destrucción.
- Histológicamente: Excesiva producción/deposición de colágeno
- Nunca aparecen en la planta de los pies

Aquí observamos imágenes de iatrogenia en la cicatrización:



### 4.3 Tratamiento de cicatriz hipertrófica

- Aplicación de láminas de silicona o **poliuretano**:
  - Aplicación constante durante unos 4-6 meses.
  - Potencia la acción de la presoterapia
  - Terapia alternativa a presoterapia y corticoterapia
  - Puede combinarse con corticoterapia
- Inyecciones intralesionales de Hidrocortisona o Triamcinolona

- Aumentan la acción de la colagenasa
- Complicaciones:
  - atrofia excesiva del tejido
  - telangiectasias
  - despigmentación
- Laserterapia

# TEMA 7

## Suturas

---

CIRUGÍA  
PODOLÓGICA I

## TEMA 7: Suturas

<b>1</b>	<b><i>Cualidades de la sutura</i></b> .....	<b>43</b>
<b>2</b>	<b><i>Clasificación de las suturas</i></b> .....	<b>44</b>
	<b><i>Pueden estar estructuradas por</i></b> .....	<b>44</b>
<input type="checkbox"/>	<b><i>Multifilamento</i></b> .....	<b>44</b>
<input type="checkbox"/>	<b><i>Monofilamento</i></b> .....	<b>44</b>
	<b><i>Según su composición, pueden ser</i></b> .....	<b>45</b>
<b>3</b>	<b><i>Principios básicos</i></b> .....	<b>46</b>
3.1	<b><i>Precauciones</i></b> .....	<b>46</b>
3.2	<b><i>Pasos para realizar una correcta sutura</i></b> .....	<b>46</b>
<b>4</b>	<b><i>Tipos de suturas</i></b> .....	<b>48</b>

El uso de la sutura remonta a muchos años a.C, en el Antiguo Egipto (1500 a.C) y Arabia (900 a.C), donde ya se observaba que aproximar los bordes de una herida hacía que se la misma se cerrara antes, y para ello, a partir de intestinos delgados de oveja, creaban hilos para realizar sutura.

Por otro lado, en la India y en Sudamérica, también se practicaba el acto de suturar, utilizando hormigas, a las que le quitaban la cabeza, provocando el acto reflejo natural de cerrar las pinzas, y por tanto, un posible medio de sutura.

En la Edad media ya se utilizaba seda para sutura, pero no fue hasta 1950 que en Alemania se desarrolló el nylon y otros elementos como el polipropileno, que cuentan con ventaja frente a otros materiales para su uso en la sutura.

### 1 Cualidades de la sutura

- Resistencia a la tracción
- Fácilmente manipulable por el cirujano
- Fácil anudación y seguridad en el anudado

- Pequeño calibre
- No debe provocar reacción hística
- No debe ser tóxica ni alergénica
- Esterilizable
- Su superficie debe minimizar la adherencia bacteriana y de tejido
- Debe mantener sus propiedades el tiempo necesario
- Bajo coste económico

## 2 Clasificación de las suturas

Tipos:

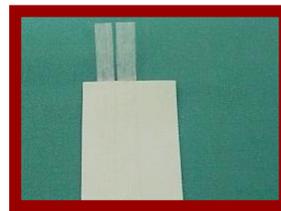
- Tradicional



- Adhesivos tisulares



- Adhesivos cutáneos



- Automática

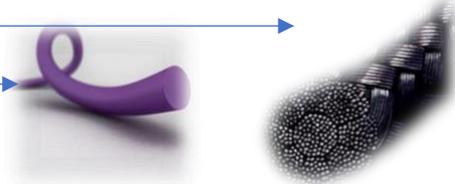


Pueden estar estructuradas por:

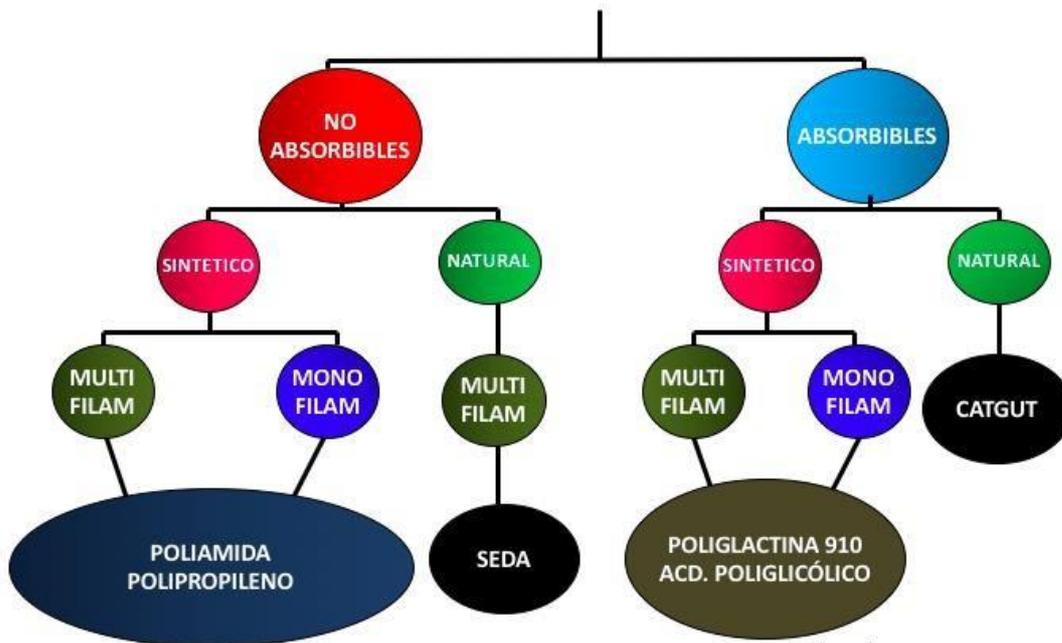
Multifilamento



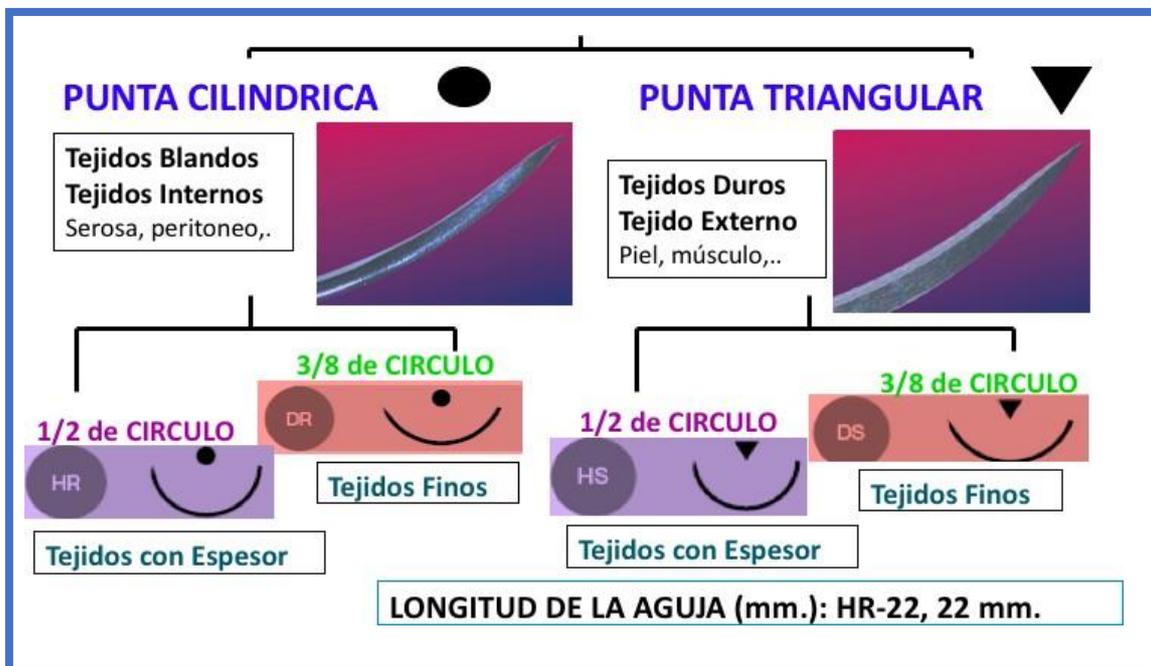
Monofilamento



**Según su composición, pueden ser:**



**TIPOS DE AGUJAS**



En cirugía podológica, lo más usado es:

- Agujas de 3/8 de círculo de 14 a 24 mm
- Punta triangular.

- ❑ No absorbible: monófilo de Polipropileno o Nylon.
- ❑ Absorbible: Ácido poliglicólico.

### 3 Principios básicos

Los bordes deben quedar ligeramente evertidos y no deben quedar huecos. Hay que utilizar el mínimo número de puntos que sea necesario y siempre se debe suturar de más profundo a más superficial, respetando los planos.

Seguir los pasos anteriores es muy importante, ya que si se efectúa un **cierre inadecuado**, pueden tener lugar los siguientes sucesos:

- Retracción de la fascia profunda (Tenseguridad)
- Retracción muscular
- Hematomas (al dejar huecos internos)
- Separación de los planos



#### 3.1 Precauciones

El exceso de sutura reabsorbible puede producir reacciones adversas, por eso siempre aplicaremos los únicamente necesarios.

El cierre de la cápsula articular puede quedar con puntos sueltos ya que está sometida a gran movilidad.

En la piel, los puntos sueltos deben quedar equidistantes y abarcando el plano subcutáneo. Los puntos correctamente espaciados evitarán el estrangulamiento de la incisión y la inversión de los bordes, y por lo tanto, una cicatrización anómala.

#### 3.2 Pasos para realizar una correcta sutura:

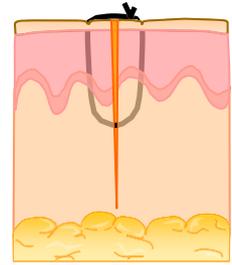
- Coger bien el portaagujas:
  - Bien clampado (tercio distal)

- Brazos pegados al cuerpo
- Movimiento de prono-supinación (Con la muñeca en bloque. En este caso, el que hace el movimiento es el codo. Es el único momento en el que se permite separar el codo del cuerpo)
- El ángulo Aguja-Piel al punzar debe ser de  $90^{\circ}$
- Nudo de cirujano: Secuencia 2-1-1, realizando tensiones alternas.

## 4 Tipos de suturas

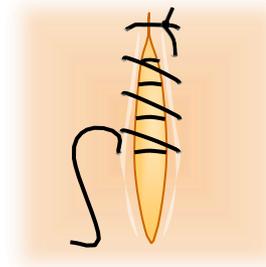
### Punto simple

Indicado para incisiones lineales. Se deben dejar los nudos a los lados, no sobre la incisión. Es importante repartir tensiones.



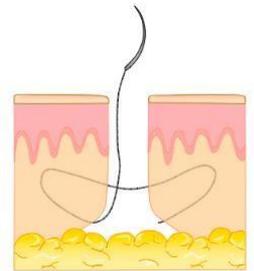
### Sutura continua:

Indicado para incisión elíptica. Es una sutura simple. Como desventaja, si se rompe un punto, los demás también se van.



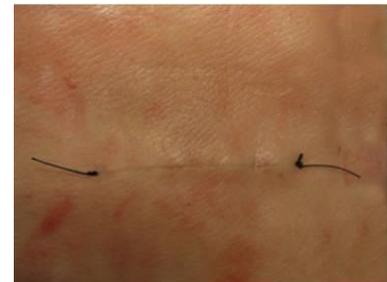
### Punto continuo festoneado

Es igual a la sutura continua, pero pasamos la aguja por un plano más profundo. Se puede usar en cirugía de dedos en garra y neuroma de morton.



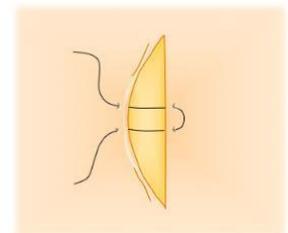
### Punto intradérmico

Obtiene un buen resultado estético. Es una sutura continua debajo de la piel. Útil para suturar diferentes planos.



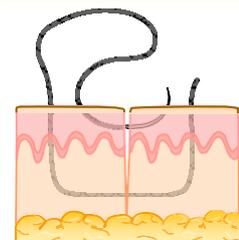
### Colchonero horizontal

Se usa cuando hay mucha separación de los bordes. Indicado para incisión semihelíptica. La tensión queda fuera de la herida. Puede ser continuo o discontinuo.



### Colchonero vertical

Indicado para incisiones semihelípticas con planos más profundos.



### Sutura punto apical:

Para las "V-Y" Plastias. Tiene cierto parecido al colchonero.



# TEMA 8

**CONCEPTO DE  
AGENTE  
FÍSICO  
TERAPEUTICO.  
BASES  
FÍSICAS**

**CIRUGÍA  
PODOLÓGICA I**

## INDICE

1. CONCEPTO DE AGENTE FÍSICO TERAPEUTICO. BASES FÍSICAS.....	50
2. INTRODUCCION A LA ELECTROTERAPIA CLINICA.....	57
3. MAGNETOTERAPIA.....	60
4. LASERTERAPIA.....	65
5. ONDAS DE CHOQUE.....	72
6. CINESITERAPIA.....	76

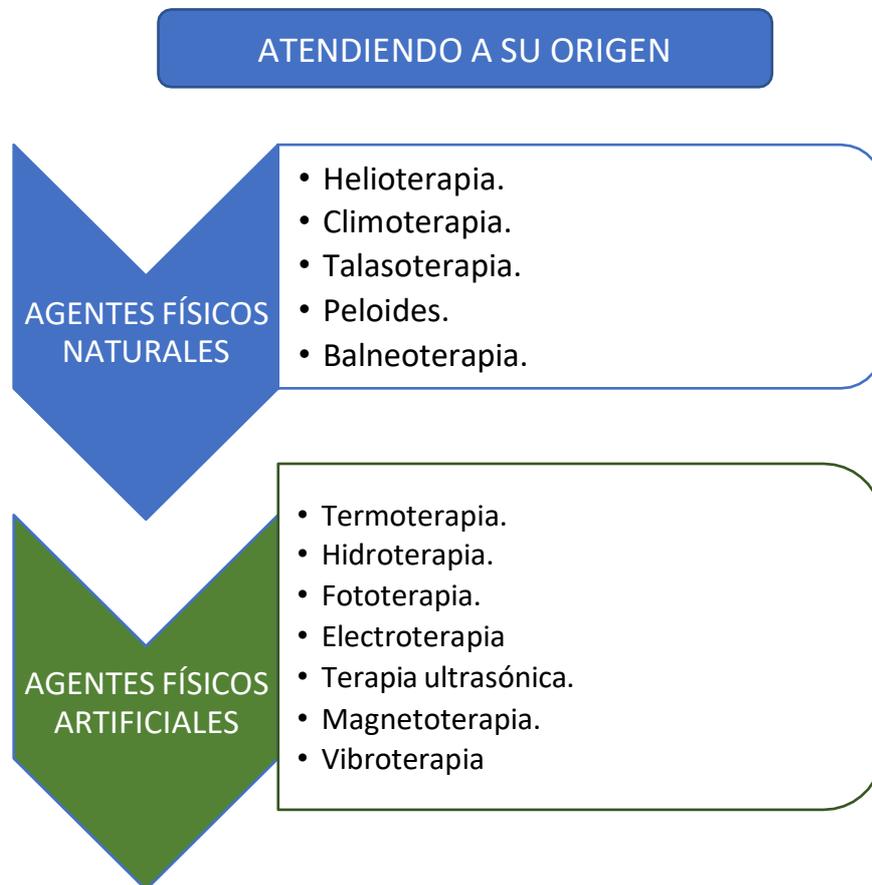
### 1. CONCEPTO DE AGENTE FÍSICO TERAPEUTICO. BASES FÍSICAS

Existen varias definiciones para abordar de forma acertada el concepto de agente físico terapéutico, a destacar:

- Según Martin Cordero (2008), se puede definir como agente físico terapéutico, un elemento físico natural como el agua, la luz, o un elemento físico artificial como la electricidad, cuando es utilizado en el tratamiento de un determinado proceso patológico o enfermedad.
- Para Albornoz (2012), son formas de energías o materiales que se aplican a los pacientes para restablecer la funcionalidad o para rehabilitar las alteraciones que éstos presenten.
- En cambio, para Cameron (2009), son energías y materiales aplicados a los pacientes para ayudar en su rehabilitación

Englobando los conceptos anteriores podemos definir como agente físico terapéutico, “cualquier manifestación de la energía, ya sea natural o artificial que al interaccionar con el material biológico provoca una respuesta orgánica a distintos niveles”. Por tanto, disponemos de una potente herramienta diagnóstica y/o terapéutica con claros beneficios para la salud sin obviar los potenciales efectos adversos por un uso inadecuado.

Atendiendo a su origen o a su energía, podemos realizar la siguiente clasificación:

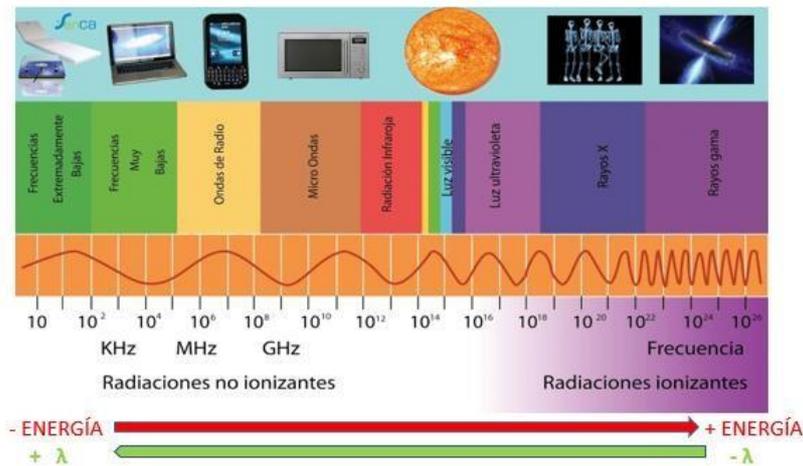


## ATENDIENDO A SU ENERGÍA



El concepto de radiación ionizante es amplio, pero a la vez inequívoco, es aquel tipo de radiación que es capaz de ionizar la materia. Puede remover electrones desde los átomos convirtiéndolos en iones y provocar roturas moleculares (daño en el ADN). Si la radiación no tiene suficiente energía para producir este efecto, se denomina **radiación no ionizante**.

Atendiendo a su energía, las ondas electromagnéticas se representan en el espectro electromagnético en el que destacan dos propiedades físicas; la frecuencia y la longitud de onda



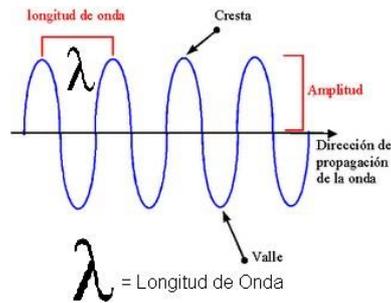
## CLASIFICACIÓN SEGÚN EFECTO PRIMARIO

Categoría	Tipos	Ejemplos Clínicos	Efecto terapéutico
<b>Térmicos</b>	Agentes de calor profundo Agentes de calor superficial Agente de enfriamiento Antroterapia	Ultrasonidos Diatermia Bolsa Caliente Parafina Infrarrojos Bolsa Fría Crioterapia Sauna	Hiperemia Sedación, Aumento Trofismo, Regeneración Tisular
<b>Mecánicos</b>	Tracción Compresión Agua Sonido	Tracción mecánica Vendaje elástico, medias Piscina de chorros US Masaje	Estimulación muscular, Efectos Reflejos, Efectos Psicológicos, Acción Circulatoria, Aumento de movilidad.
<b>Electromagnéticos</b>	Campos electromagnéticos Campos eléctricos	UV, Láser, Magnetoterapia, Corrientes	Mejora de la Bioelectricidad, Aumento de niveles Energéticos, Acción Antitrombótica, Acción Antiinflamatoria
<b>Químicos</b>	Balneoterapia Iontoforesis Parafangos Ultravioletas	Acción Visceral, Metabólica, Tonificación de la Piel, Pigmentación de la Piel.	

Modificado de Albornoz 2012

## CONCEPTOS

La **longitud de onda ( $\lambda$ )** es la distancia real que recorre una perturbación (**onda**) en un determinado intervalo de tiempo



La **frecuencia**, es la cantidad de oscilaciones de un movimiento ondulatorio y vibratorio, calculado en una unidad temporal. Se miden en Hertz (Hz) y corresponde al suceso que ocurre una vez por segundo.

La **frecuencia de ondas** se obtiene de dividir la **velocidad** de la **onda** por su **longitud**.

La longitud y la frecuencia de onda son inversamente proporcionales, es decir, a mayor frecuencia, menor longitud de onda, y viceversa.

### **EFFECTOS TERAPÉUTICOS DE LOS AGENTES FÍSICOS**

Numerosas son las referencias científicas que existen sobre los efectos terapéuticos de los agentes físicos, algunos de ellos datan de hace cientos de años. Estos agentes físicos aplicados a la acción reparadora con el fin de recuperar la salud también son conocidos con los términos: “modalidad física”, “modalidad de agente físico”, “agente electrofísico” o simplemente “modalidad” (Cameron, 2009).

Los principales efectos los podemos agrupar en:



Como cualquier otro procedimiento terapéutico hay que considerar las potenciales **CONTRAINDICACIONES GENERALES**, a destacar:

- Embarazo
- Malignidad
- Dispositivos electrónicos
- Alteración de la sensibilidad
- Alteración de la función mental

Las principales **PRECAUCIONES GENERALES**:

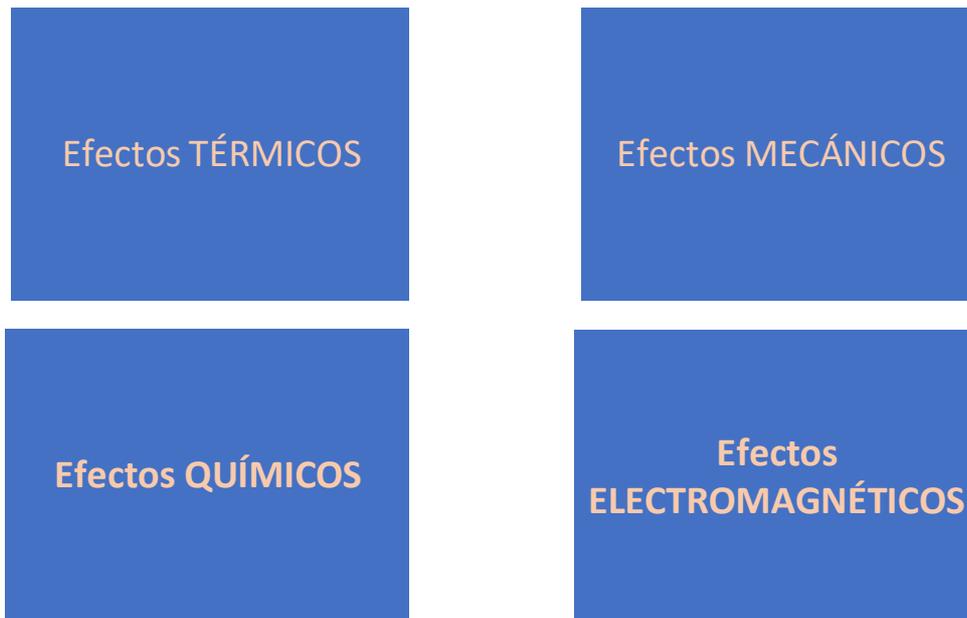
- Miedo o fobia a algún agente → explicar exhaustivamente al paciente para controlar la situación y se pueda alcanzar un resultado satisfactorio.
- Experiencias previas: a la primera aplicación y a las subsecuentes.
- Alteraciones morfológicas, relacionadas con características topográficas y zonas apropiadas.
- Tipo de piel: piel grasa, húmeda, seca, rugosa, degenerada, lesionada, sucia
- Presencia de trastornos circulatorios.

Por tanto, es fundamental evaluar en cada paciente las precauciones y contraindicaciones.

## 2. INTRODUCCION A LA ELECTROTERAPIA CLINICA

### CONCEPTO

La electroterapia clínica consiste en la aplicación de **Agentes Electrofísicos** con fines terapéuticos. Estos se pueden agrupar en las siguientes categorías atendiendo a sus efectos:



### FUNDAMENTOS

De forma resumida se muestran los fundamentos básicos de la electroterapia clínica:

- Apoyo general de los mecanismos fisiológicos de adaptación, reparación y defensa del organismo.
- La energía que aporta modifica los procesos biológicos a nivel molecular y celular.
- Los resultados pueden no ser inmediatos.
- Los Agentes Físicos empleados en electroterapia debe ser considerados como medicamento y deben estar sujetos al rigor científico.
- Deben realizarse por profesionales de la salud, pero siempre dentro de un programa de intervención más amplios y que engloben varios procedimientos de actuación integrados y protocolizados.

- En los primeros tratamientos pueden aparecer molestias o incremento de los síntomas patológicos.

## EVOLUCIÓN

Desde un punto de **vista técnico** se considera la siguiente evolución en el desarrollo de la electroterapia clínica:



En resumen, actualmente podemos destacar los principales pilares de la electroterapia clínica como:

- Experiencia clínica, sujeta a revisiones
- Evolución del modelo asistencial: de síntoma-patología + tratamiento a paciente + entorno
- Pilar de la Fisioterapia y Podología evolutivo-científica
- Bases científicas, FBE

Como cualquier práctica clínica existen un conjunto de **CONTRAINDICACIONES** que deben ser consideradas:

- Cáncer
- Embarazo
- Disfunción mental
- Alteraciones de la sensibilidad
- Implantes metálicos
- Dispositivos electrónicos

### 3. MAGNETOTERAPIA

#### DEFINICIÓN

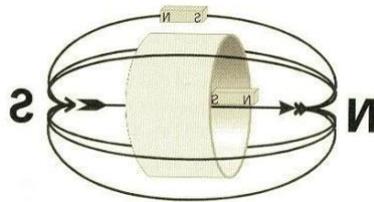
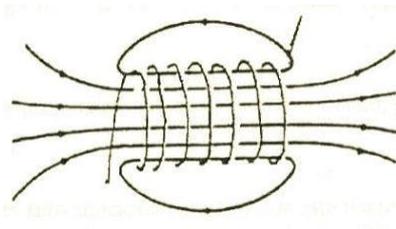
#### **Magnetoterapia:**

La **magnetoterapia** es una práctica dentro de la Fisioterapia que emplea campos magnéticos estáticos o permanentes sobre el cuerpo. La aplicación se efectúa mediante imanes de alta o baja frecuencia según el tipo de patología a tratar. Aplicar campos magnéticos artificiales sobre una zona corporal aquejada de una disfunción o trauma.

**Campo magnético:** región del espacio donde se manifiestan los fenómenos magnéticos



#### BASES FÍSICAS DE LA MAGNETOTERAPIA



### Regla DE MAXWELL

“ El sentido del las líneas de fuerza del campo magnético engendrado por una corriente lo determina el movimiento de un sacacorchos que avanza en el sentido de la corriente”

Intensidad del campo magnético (H)

$$H = n \cdot I / L$$

I= intensidad de campo eléctrico.

L= longitud del solenoide.

n= número de espiras del solenoide.

### SOLENOIDES GRANDES

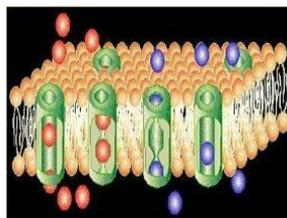


### SOLENOIDES PLACAS



### EFFECTOS DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS

Mediante la aplicación de campos magnéticos pulsantes se equilibra la polaridad intra-extra celular, esto es el óptimo equilibrio entre los iones positivos



A nivel celular:

Repolarización de membranas celulares.

Restablecimiento del potencial eléctrico.

Estimulación de la mitosis celular.

Aceleración de la síntesis de ADN.

Aumento de la síntesis proteica.

Efectos:

Reducción de edema e inflamación.

Activación de síntesis enzimática.

Aceleración del crecimiento de tejido óseo

A nivel neurovegetativo:

SNC. Hipotálamo.

Efectos:

Regulación de la función endocrina.

Activación del sistema inmunitario.

Normalización del sueño.

Acción sedante y antiespasmódica.

A nivel circulatorio:

Acción refleja vasodilatadora.

Reducción de la viscosidad de sangre.

Efectos:

Activación de la circulación arterial, (antitrombótica) y linfática

## APLICACIÓN

Las sesiones deben aplicarse de forma continuada, una sesión al día de lunes a viernes.

Número de sesiones máximo: 30-40; descansar 15-20 días.

Duración de sesión 25-45 min (más de una zona < 60 min).

## DOSIFICACIÓN

### DOS PARAMETROS

#### FRECUENCIA DE PULSO

Unidad; el Hercio Hz

#### INTENSIDAD DEL PULSO

Unidad; el Gauss

## FRECUENCIAS

Frecuencias altas: 50-100 Hz

Frecuencia habitual: 50 Hz.

Patologías traumáticas y estimulantes.

Frecuencias bajas: 10-20 Hz

Problemas del SNC, patologías renales y respiratorias

## INTENSIDADES E INDICACIONES

Intensidades medias-altas: 50-100 Gauss

Estimulación de la reparación tisular

Efecto antiedematoso.

Intensidades medias-bajas: 10-50 Gauss

Efecto analgésico.

Estimulante del flujo hemático

Relajación Muscular

## CONTRAINDICACIONES

Relativas

Personas con hipotensión. Estados de pre infarto.

Hemorragias. Micosis.

Marcapasos. Placas metálicas. Tuberculosis.

Enfermedades infecciosas. Enfermedades neurológicas.

Absolutas

Absolutas

Embolia.

Angina de pecho. Claudicación intermitente. Angiopatía diabética.

Insuficiencia coronaria. Embarazo.

Patologías tumorales.

Las absolutas son las que, bajo ningún concepto, se debería aplicar esta terapia

## 4. LASERTERAPIA

La palabra láser proviene de:

Light Amplification Stimulated Emission Radiation (Luz Amplificada Estimulada por Emisión de Radiación)

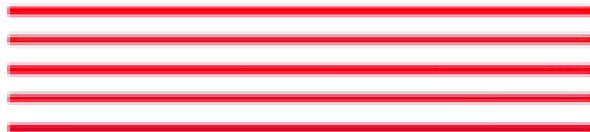
Terapia mediante Láser

Consiste en aplicar al organismo una energía del espectro electromagnético para facilitar su actividad bioquímica

CARACTERISTICAS DE LA EMISIÓN DEL LASER

### LA LUZ LASER ES...

**COHERENTE**



**MONOCROMÁTICA**

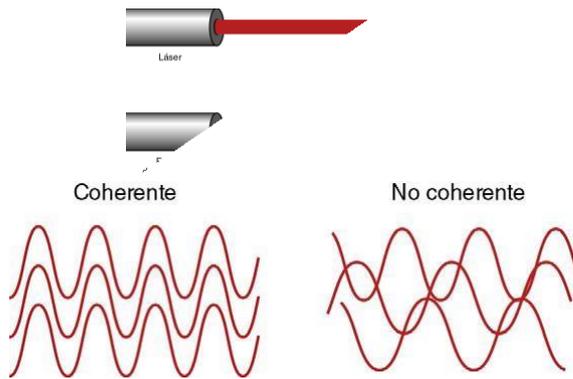


**COLIMADA**



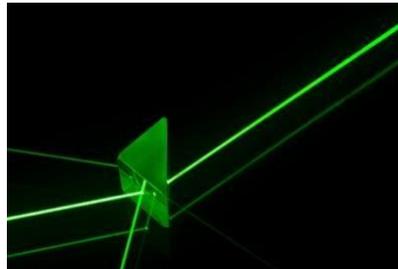
COHERENCIA

Todos los rayos que componen el haz presentan su ondulación coincidiendo todas las crestas en superposición. Con un solo color y una sola frecuencia.



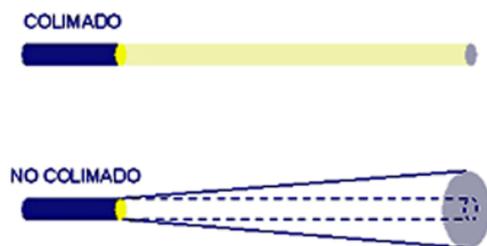
## MONOCROMATISMO

Un haz láser aunque lo hagamos traspasar un prisma, no se descompondrá en varias longitudes de onda o en otros colores, ya que el haz solamente está formada por una única longitud de onda o color.



## COLIMACIÓN = NO DIVERGENTE

En el láser los haces son paralelos, sin divergencia y con una elevada colimación. Puede dirigirse a un punto muy concreto y pierde poca intensidad con la distancia.



## TIPOS DE LASER

### Láser de alta potencia

Rubí

Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)

Argón

Neodimio-YAG

### Láser de baja potencia

He-Ne

Arseniuro de Galio

CO<sub>2</sub> desfocalizado

## TIPOS DE LASER Y SUS CARACTERISTICAS

**TABLA 21.1** Tipos de láser y sus características

Tipo de láser	Longitud de onda (nm)	Cromóforos	Aplicaciones terapéuticas
Láser de CO <sub>2</sub>	10.600 Infrarrojo lejano	H <sub>2</sub> O intra- y extracelular	Láser quirúrgico general Dermatología
Láser de argón	488-414 Azul	Hemoglobina	Oftalmología (retinopatías) Lesiones vasculares
Láser de Nd-YAG	1.064 Infrarrojo próximo	H <sub>2</sub> O intra- y extracelular	Endoscopia digestiva, bronquial y urinaria Oftalmología: glaucoma, cataratas Dermatología
Láser de alejandrita	755 Rojo	Melanina	Dermatología
Láser de GaAs	904 Infrarrojo	Colágeno	Patología articular, muscular, neurológica y de la piel
Láser de He-Ne	633 Rojo	Hemoglobina	Patología muscular Neurología Dermatología: quemaduras, heridas, acupuntura

Albornoz (2016)

Tipo	Color	Long. de Onda	Potencia
<b>Gases</b>			
Helio-Neón	Rojo	633 nm	de 0,5 a 50 mW
CO <sub>2</sub>	Infrarrojos (no visible)	de 905 a 10.600 nm	de 0,01 a 5.000 W
<b>Diodo</b>			
Arseniuro de Galio	Infrarrojos (no visible)	de 780 a cerca de 1.000 nm	de 0,001 a 5 W.

Rodríguez Martín (2008)

## EFFECTOS PRIMARIOS O DIRECTOS DEL LÁSER

- Efecto Térmico
- Efecto Mecánico
- Efecto Bioquímico
- Efecto Bioeléctrico
- Efecto Bioenergético
- Efectos Biológicos en las células dependiendo de la frecuencia, potencia y tiempo de aplicación.

## EFECTOS INDIRECTOS DEL LASER

- Estímulo de la microcirculación
- Aumento del trofismo local

## EFECTOS TERAPEUTICOS GENERALES DEL LASER

- Analgésico
- Antiinflamatorio y antiedematoso

## METODOLOGÍA DE LA APLICACIÓN DEL LASER

Normas de uso previas:

Aplicar en habitación muy bien iluminada y donde solo se encuentren el paciente y el terapeuta.

Eliminar de la habitación cualquier superficie que permita la reflexión o refracción indirecta del haz (espejos, superficies cromadas, anillos, relojes, etc.) o sustancias inflamables.

Aplicar protección ocular específica tanto al paciente como al terapeuta.

Descubrir y limpiar la zona a aplicar (cuidado con los tejidos).

Las pieles más pigmentadas tienen una mayor absorción de energía en la superficie. Si queremos llegar a más profundidad debemos aumentar la dosis. Mantenimiento exquisito del instrumental

Técnicas de aplicación: Movilidad aplicada al puntero

- Aplicaciones pasivas: Puntero fijo sobre la piel. Aplicación mecánica sobre brazo articulado o manual. Angulo de incidencia fijo.
- Aplicaciones activas: El terapeuta moviliza el puntero
  - Activa lineal: movimiento del puntero sobre una línea sin tocar la piel.
  - Activa circular: movimientos en círculos sobre la zona (dextrógiros o levógiros) sin tocar la piel.
  - Activa lineal puntual: Sobre la piel seguimiento lineal.
  - Activa circular puntual: Sobre la piel seguimiento circular.

## INDICACIONES

### PROCESOS MIOESQUELÉTICOS AGUDOS:

PARTES BLANDAS	ÓSEOS
Contusiones Heridas Ligamentopatías Capsulopatías Entesopatías Tenopatías Miopatías Neuralgias	Luxaciones Periostitis Fisuras Fracturas

### PROCESOS MIOESQUELÉTICOS CRONICOS

PARTES BLANDAS	ÓSEOS
Úlceras Cutáneas Ligamentopatías Capsulopatías Entesopatías Tenopatías Miopatías	Artropatías Degeneraciones Articulares

### INDICACIONES EN PODOLOGÍA

Terapia analgésica y antiinflamatoria

Onicomycosis.

Verrugas plantares

Helomas neurovasculares.

Queratosis Plantar Intratable

Cirugía podológica de partes blandas (corte, coagulación y vaporización)

Postquirúrgicos de hallux-valgus y dedos gatillo.

Fascitis plantares.

Tendinitis aquilea.

## CONTRAINDICACIONES

ABSOLUTAS	RELATIVAS
Irradiación directa a los ojos (Retina). Infecciones agudas. Procesos tumorales. 4-6 meses posteriores a radioterapia. Regiones hemorrágicas (hemofílicos). Sobre tiroides u otras glándulas endocrinas. Mastopatías (larga aplicación) Sobre mucosas y zonas melanínicas.	Corticoides Fibrosis quística Epilepsia?. No se ha demostrado que produzca epilepsia. Embarazo?. Por razones ético-legales no aplicar sobre el abdomen en embarazadas Cardiopatías descompensadas y arritmias Marcapasos Farmacoterapia fotosensibilizante o fotofobia. Placa epifisaria Sensibilidad o estado mental alterado

## DOSIMETRIA

### La penetración del láser dependerá de:

La intensidad del haz

Ángulo de incidencia (a 90° la penetrabilidad es máxima)

Distancia del terminal a la piel

Longitud de onda y frecuencia.

Duración de la aplicación.

Características del tejido.

Tipo de cuadro	Rango de dosis recomendada (J/cm <sup>2</sup> )
Cicatrización de partes blandas	5-16
Consolidación de fractura	5-16
Artritis: aguda	2-4
Artritis: crónica	4-8
Linfedema	1,5
Neuropatía	10-12
Inflamación aguda de partes blandas	2-8
Inflamación crónica de partes blandas	10-20

Cameron (2013)

Patologías	Frecuencias (Hz)	Densidad de energía (J/cm <sup>2</sup> )
Procesos inflamatorios agudos	500	2-4
Procesos inflamatorios subagudos	700	4-6
Procesos inflamatorios crónicos	700-1.200	7-9
Procesos circulatorios recientes	300-500	2-4
Procesos de desgaste articular	1.000-1.500	6-9
Efecto trófico regenerativo	1.200-1.500	6-9
Efecto analgésico en dolor radicular, postraumático y reumático	500-700	3-6

Albornoz (2016)

## PROCEDIMIENTO

1. Evaluar los hallazgos clínicos en el paciente y fijar los objetivos terapéuticos.
2. Determinar si la terapia con láser o la fototerapia constituyen el tratamiento más apropiado.
3. Determinar que la terapia con láser o la fototerapia no están contraindicadas en el paciente o en el cuadro patológico. Comprobar con el paciente y en su gráfica las contraindicaciones sobre la aplicación de la terapia con láser o la fototerapia.
4. Seleccionar un aplicador con el(los) diodo(s) apropiado(s) según el(los) tipo(s) (LED, SLD o diodo láser), longitud de onda(s) y potencia.
5. Seleccionar la densidad de energía (fluencia) (J/cm<sup>2</sup>) apropiada.
6. Antes de tratar una zona con un riesgo de infección cruzada hay que cepillar la superficie del aplicador con clorhexidina alcohólica al 0,5% o cualquier otro antiséptico aprobado en la institución.
7. Si se usa un aplicador con diodos láser, el paciente y el fisioterapeuta deben usar gafas de protección. Estas gafas deben proteger los ojos de la luz con la longitud de onda del láser. NO sustituir estas gafas de protección.

## 5. ONDAS DE CHOQUE

Son ondas acústicas de muy alta energía, que pueden generarse de distintas formas y se aplican en la zona dolorosa mediante un cabezal libremente móvil. Ampliamente utilizadas en el tratamiento desintegrador de los cálculos renales, pancreáticos... Recientemente se ha iniciado en el tratamiento de procesos musculoesqueléticos (inflamación, calcificación, procesos condrales...).

### TIPOS DE GENERADORES DE ONDAS DE CHOQUE.

**Electrohidráulicos** : bujía eléctrica contenida en un medio acuoso, por la cual al pasar una corriente eléctrica de alto voltaje (14-39 Kilovoltios), genera una burbuja de plasma que se expande de manera esférica. Posteriormente a esta expansión se genera una onda de choque.

**Piezoeléctricos** : funciona impulsando simultáneamente varios cientos de Piezoelemento montados en una bandeja esférica, generando así ondas esféricas autoenfocantes.

**Electromagnéticos** : Se basa en el principio físico de la inducción electromagnética. Se hace pasar una corriente eléctrica a través de una bobina para producir un fuerte campo magnético que a su vez induce un alto nivel de corriente sobre una membrana de metal situada al lado opuesto .esto provoca una compresión en el medio circundante que se traduce en la generación de una onda de choque. Se utiliza una lente para enfocar la onda hacia el punto terapéutico ,y la amplitud de onda producida aumenta conforme se propaga hacia el punto focal.

### TIPOS DE ONDAS DE CHOQUE.

– Ondas de choque focales :

Dirigen las ondas generadas hacia un solo punto de actuación.

Existe muy poca dispersión de la energía.

Hay una mayor penetración en los tejidos  
Mayor dolor en el momento de aplicación.  
Estaban dirigidas a focos de calcio,

– Ondas de choque radiales : las ondas de choque focales  
sin embargo las radiales se han utilizado con menos energía pero con el objetivo  
de abarcar un tejido, que no sólo tuviera una calcificación, sino para producir una  
rotura en un momento determinado de una lesión con el objetivo de quitar  
adherencias.

Fueron desarrolladas a partir de 1999 son ondas generadas neumáticamente, y  
aplicadas sobre tejidos blandos superficiales.

Indicaciones.

Tendinosis o tendinitis calcificantes, bursitis, síndrome de la fricción de la cintilla  
iliotibial, puntos gatillo...

Es una técnica no invasiva, segura y de carácter ambulatorio.

#### PARTES DEL EQUIPO.

- Generador.
- Almohadilla de acoplamiento (se pone en contacto mediante el gel conductor).
- Localizador (ecográfico o radiográfico).
- Panel de control, donde se visualiza y puede cambiar la intensidad, frecuencia  
y número de impulsos.

1 GENARADOR

1



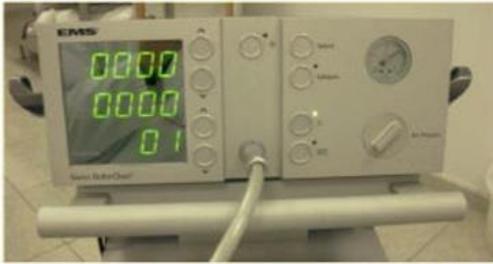
2 ALMOHADILLA DE ACOPLAMINETO

2



3 LOCALIZADOR

4 PANEL DE CONTROL



## EFFECTOS ONDAS DE CHOQUE

- Analgésico, cuando destruimos una calcificación.
- Antiinflamatorio en un tejido que ha cicatrizado mal y lo rompemos para que cicatrice bien.
- Aumento temporal de vascularización.
- Activación de la angiogénesis.
- Fragmentación de los depósitos cálcicos
- Neosteogénesis en procesos de pseudoartrosis y retardos de consolidación.

## INDICACIONES

- Epicondilitis y epicondilalgias.
- Tendinitis y tendinopatías crónicas.
- Tendinopatías calcificantes.
- Entesitis aquilea: arrancamiento parcial del tendón de Aquiles.
- Fascitis plantar y espolón calcáneo.
- Pseudoartrosis y retardos de consolidación en las fracturas.
- Quiste óseo solitario.
- Fibrosis muscular postraumática.
- Osteocondritis y necrosis avascular.
- Acciones sobre el tendón:
  - Respuesta mitogénicas y morfogénica.
  - Aumento de tenocitos.
  - Aumento en la expresión a  $tgf1$  y  $igf-1$ .
  - Promueve la neovascularización.

## CONTRAINDICACIONES

- Procesos inflamatorios e infecciosos agudos.
- Procesos hemorrágicos y tratamientos anticoagulantes.
- Polineuropatías (patologías neurológicas varias, donde hay una afectación nerviosa importante).
- Neoplasias.
- Enfermedades reumáticas sistémicas.
- Fisis (cartílago) de crecimientos en niños.

## EFECTOS SECUNDARIOS.

- Hematomas subcutáneos.
- Petequias.
- Dolor y eritema

.

## CONSIDERACIONES.

- Nivel de intensidad ajustado a cada paciente.
- Constante durante toda la sesión.
- Según el nivel de energía (clasificación de Rompe):.
- Bajo: 0,003-0,12 mJ/mm<sup>2</sup>.
- Epicondilitis y tendinopatías periféricas.
- Medio: 0,12-0,28 mJ/mm<sup>2</sup>.
- Tendinitis cálcica y espolón calcáneo.
- Alto: 0.28/0.60 mJ/mm<sup>2</sup>.
- Pseudoartrosis.

## INTERVENCIÓN TERAPÉUTICA

- Numero de sesiones: de 3 a 5 sesiones (tendencia actual a reducir el número de sesiones).
- Frecuencia: una sesión a la semana (tendencia a espaciarlas cada dos semanas).
- Números de impactos: entre 2000 y 3000 impactos por sesión. Si hay calcificación, puede aumentarse el número de sesiones (dosis-dependiente)

## 6. CINESITERAPIA

### DEFINICIÓN DE CINESIOLOGÍA.

“Ciencia que estudia el movimiento en relación con las fuerzas mecánicas que lo producen. Se ocupa del estudio analítico de las funciones del aparato locomotor y de las alteraciones o cambios que en ellas ocurran”

Se distinguen dos grupos:

- Cinesiología normal o biomecánica.
- Cinesiología patológica o patomecánica.

### DEFINICIÓN DE MECÁNICA.

Es la parte de la física que estudia las fuerzas que se aplican sobre el cuerpo y sus movimientos.

### APARATO LOCOMOTOR.

Es el órgano responsable de producir el movimiento por la acción coordinada de sus diferentes componentes: hueso, músculo, nervio, articulación, etc.

Facultades locomotoras básicas.

- Movilidad.
- Fuerza.
- Resistencia.
- Velocidad.
- Coordinación.

### MOVILIDAD.

Es la amplitud de oscilación de una articulación dentro de sus límites fisiológicos y depende de varios factores:

- Forma y grado de libertad de la articulación (flexibilidad).
- Grado de extensibilidad de los músculos, ligamentos, tendones, cápsulas, articulaciones...
- Fuerza desarrollada por la musculatura (si es activa).

La movilidad activa (fuerza muscular) tiene un límite fisiológico, mientras que la movilidad pasiva (fuerza externa) tiene un límite anatómico.

Planos y ejes

#### BALANCE ARTICULAR.

Consiste en la medición de los movimientos realizados por las palancas óseas de una articulación. Se realiza con el goniómetro y requiere las siguientes condiciones previas:

- Conocer las posibilidades normales de cada articulación.
- Utilizar un sistema de medidas comúnmente aceptado.
- Tomar las medidas lo más objetivamente posible.
- Comparar con el lado sano contralateral.

#### CONCEPTO DE BARRERA Y CONCEPTO DE SENSACIÓN FINAL.

Barrera: es el límite articular que establece el final o el máximo del movimiento de una articulación en un paciente determinado.

Sensación final o End feel: determina la razón o causa por la que la articulación llegar a su barrera articular. Se encuentra delimitado por la resistencia de los tejidos al final del movimiento articular.

#### EFFECTOS DE LA MOVILIZACIÓN FISIOLÓGICA.

- Articular: efecto articular y periarticular.
- Muscular: actividad, tono, atrofia, elasticidad.
- Sistema nervioso: esquema motriz-corporal, propiocepción.
- Psiquismo: confianza Paciente-Terapeuta, aumento de la autoestima, adherencia al tratamiento.
- Circulatorio: bombeo venoso-arterial-linfático.

- Respiratorio: mayor oxigenación, mayor frecuencia respiratoria, mayor frecuencia cardíaca
- Digestivo-urinario: mayor tránsito.

#### EFFECTOS DE LA INMOVILIZACIÓN.

- Osteoporosis.
- Atrofia muscular.
- Menor sensibilidad propioceptiva.
- Rigidez articular.
- Adherencias cápsulo-ligamentosas.
- Alteraciones tróficas-circulatorias locales y generales.
- Más alteraciones respiratorias.
- Complicaciones sistémicas.
- Menor esquema cinestésico y postural.

#### CONCEPTO DE CINESITERAPIA.

“La cinesiterapia utiliza el movimiento en una gran variedad de modalidades para buscar efectos terapéuticos, tanto desde el punto de vista de la prevención como de la terapéutica o tratamiento cuando ya existe patología”

#### EFFECTOS FISIOLÓGICOS GENERALES DE LA CINESITERAPIA.

- Generales :
- Cardiovascular
- Respiratorio:
- Sistema nervioso: para recuperar lesiones producidas en el SNC y SNP
- Metabolismo.
- Locales : músculo, articulación, hueso , piel, etc. Voy a aplicar cinesiterapia pasiva para mantener y recuperar la movilidad de una articulación o aumentar la longitud del aparato cápsuloligamentario y activa cuando quiera recuperar la amplitud de la musculatura.

#### PRINCIPIOS GENERALES DE LA CINESITERAPIA.

- Instalación del paciente : cómoda, sin realizar esfuerzos, eficaz. Debe saber qué le vamos a hacer.

- Instalación del Terapeuta : cómoda, eficaz, adaptable, utilizando el contacto visual o en defecto de este cualquier tipo de contacto. Debemos saber usar bien las palancas corporales y tener una buena higiene postural.
- Ganarse la confianza del paciente.
- Respeto por el dolor : nuestras maniobras en ocasiones serán molestas, pero tenemos que saber hasta donde llegar, conocer bien al paciente, su sensación subjetiva del dolor, etc.
- Progresión del tratamiento : intensidad, frecuencia, fuerza, etc.

### CLASIFICACIÓN DE LA CINESITERAPIA.

- La fuerza externa podría ser un instrumento o el Terapeuta
- La autopasiva la realiza el propio paciente.
- Mantenido, como una tracción. Como una tracción. En las movilizaciones hay 4 tiempos.
  - T1 es el tiempo hasta llegar al punto en el que queremos trabajar.
  - T2 es mantener en ese punto.
  - T3 es el tiempo hasta que deshacemos la maniobra.
  - T4 es el tiempo que descansamos entre una repetición y otra y es la suma de los tres tiempos anteriores.



## APLICACIONES.

- Aparato locomotor.
- Cardiovascular.
- Respiratorio.
- Sistema nervioso central y periférico.
- Digestivo.
- Uroginecológico.

## Bibliografía:

- Albornoz Cabello, M., Maya Martín, J., & Toledo Marhuenda, J. V. (2016). *Electroterapia práctica: avances en investigación clínica*. Barcelona: Elsevier.
- Albornoz Mero, O. J. (2012). *Procedimientos generales de Fisioterapia. Práctica basada en la evidencia*. Barcelona: Elsevier.
- Albornoz, M., Maya, J., & Toledo, J. V. (2016). *Electroterapia Práctica. Avances en Investigación Clínica*. Barcelona: Elsevier.
- Alexander, I. (1990). *El pie. Exploración y diagnóstico*. Jims.
- Aleman, J., Flamarich, M., Mañé, F., & Sala, J. (1998). *Podología. Historia de una Profesión*. Barcelona: Index.
- Arias, J., & Aller, M. A. (2001). *Generalidades médico-quirúrgicas*. Tebar. Madrid.
- Atlas de anatomía humana. Tomo 2. (1994). Panamericana. Sobotta.
- Atlas de anatomía palpatoria de la extremidad inferior. (1999). Barcelona: Masson. Tixas.
- Atlas de Cirugía del pie. Volumen I. Cirugía del antepie. (1995). Mercado.
- Atlas de radiología del pie. (1984). Barcelona: Masson. Montagne, J.
- Biomecánica, Medicina y Cirugía del pie. (2007). Nuñez-Samper, M., & Llanos, L. F. Masson.
- Cabrera, A., López Pérez, Y. M., & Bravo, T. (2009). *Agentes físicos. Ciencias Médicas*.
- Cameron, M. (2009). *Agentes físicos en Rehabilitación. De la Investigación a la Práctica (4.ª ed.)*. Barcelona: Elsevier.
- Clavela, D. H., Catalano, M., & López Isasi, P. H. (2006). Láser de alta potencia en kinesiología deportiva. *Rev Iberoam Fisioter Kinesiol*, 9(2), 68-77. doi: 10.1016/S1138-6045(06)73118-5.
- Colegio Profesional de Podólogos de Andalucía. (2006). *Código Ético-Deontológico*. Diciembre.
- Compendio de anatomía y disección. (1992). Masson. Rouvière.
- De Prado, M., Ripoll, P. L., & Pau Golan. (2003). *Cirugía Percutánea Del Pie*. Masson.
- Edo Llobet, M. (2021). *Técnicas de infiltración*. Ars Medica. Barcelona.
- Jiménez Díaz, F. (2010). *ECO MUSCULOESQUELÉTICA PREMIUM*. Marbán.
- Root, M. L. (1991). *Exploración biomecánica del pie*. Madrid: Ortocen.

