

# LASERTERAPIA EN REHABILITACION Fundamentos Efectos biológicos

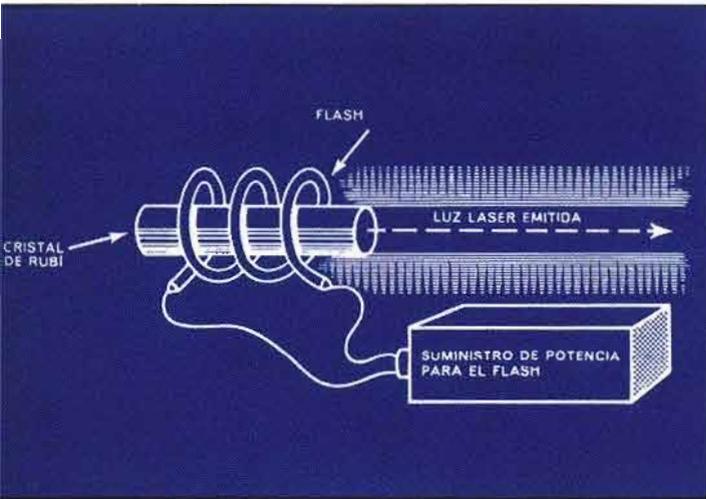


Figura 1 Mecanismo de obtención del láser a rubí.

**E**N los últimos años estamos asistiendo en nuestro país a la progresiva introducción de esta novedad terapéutica, cuya excesiva diversificación de aplicaciones es el origen de múltiples contradicciones.

Este confucionismo, asimismo, está alimentado por la escasez de bibliografía anglosajona sobre el tema.

Es por estas razones por las cuales vamos a desarrollar en dos artículos sucesivos cuál es el fruto de nuestra experiencia, tras dos años de trabajo con distintos modelos de láser.

En este primer trabajo nos ocupamos de la descripción somera, pero necesaria, del concepto, los tipos y mecanismos de acción de este tipo de radiación, dejando para la segunda parte el desarrollo de nuestra experiencia personal, más específicamente orientada hacia laserterapia  $CO_2$ .

M. MIRANDA MAYORDOMO (\*)  
M. VALLS CABRERO (\*\*)

(\*) Adjunto del Servicio de Rehabilitación.  
(\*\*) Jefe Clínico del Servicio de Rehabilitación. Centro de Rehabilitación MAPFRE.

## HISTORIA

Es obligado remontarse a los estudios de T. Maiman y Javan quienes, en 1960, fueron los creadores del primer láser de rubí que emitía una radiación de luz láser roja.

Posteriormente el desarrollo tecnológico ha permitido obtener láser con potencias de emisión notablemente más altas así como diversificar sus fuentes de obtención, posibilitando con ello su aplicación en diversos campos de la medicina. Así, en 1965, fue Sinclair el primer investigador que se ocupó de la aplicación del láser en medicina.

## CONCEPTO

Todos sabemos que una fuente luminosa convencional emite radiación lumínica en todas direcciones del espacio y también conocemos el hecho de que las ondas electromagnéticas asociadas a los diferentes fotones que componen esta radiación poseen distintas longitudes de onda.

Pues bien, características esenciales de la luz láser, que la diferencian de la radiación luminosa convencional, son:

- A) Las ondas electromagnéticas asociadas a los fotones tienen todas la misma longitud de onda.
- B) Dichas ondas se encuentran todas en la misma fase en un momento determinado.
- C) Todas ellas se emiten en la misma dirección en el espacio.

En resumen, se trata de una radiación monocromática, coherente, dirigible y brillante.

Por último, comentar que el nombre de «Láser» se debe a las siglas de:

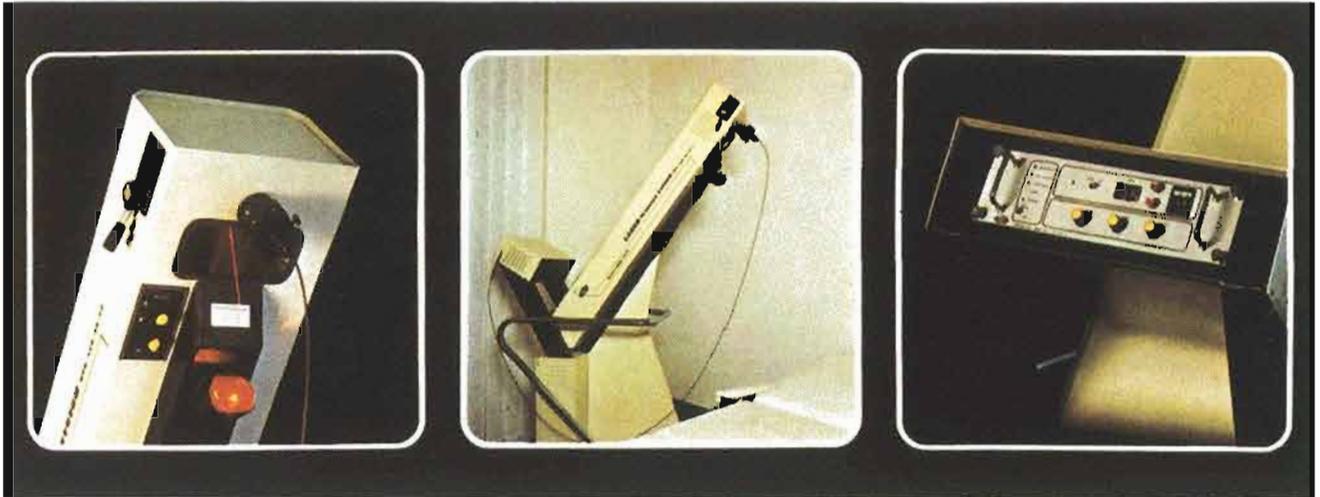
- Light
- Amplification by
- Stimulated
- Emission of
- Radiation.

Es decir, se trata de una emisión estimulada de luz amplificada.

## TIPOS DE LASER

De forma concisa podemos resumirlos en:

- A) Láser duro o power láser. A este tipo corresponde el laser creado por T. Maiman en 1960, en el Laboratorio de Investigaciones Electrónicas de la Hug-



hes Aircraft Company, en Malibú (California).

Se trata de un láser pulsátil obtenido merced a la utilización de un cilindro de rubí sintético, activado mediante un flash fotográfico en espiral.

Su mecanismo de obtención queda esquematizado en la figura 1.

Este láser presentaba una longitud de onda de 6.943 Å y su color era rojo.

Actualmente este tipo de láser es utilizado en diversas especialidades quirúrgicas, pudiendo resaltar entre las más

utilizadas el L. Rubí, L. Argón y L. CO<sub>2</sub>.

B) Láser blando o Soft-láser. El primer modelo de esta gama se debe a Ali Javan, y data de 1961.

Se caracteriza por ser un láser continuo, no pulsátil, que emite en la región roja-infrarroja del espectro.

Induce fenómenos de bioestimulación en superficie.

C) Mid-láser o láser terapéutico de mediana potencia. Debemos resaltar dentro de este grupo el láser a semiconductores que emite radiación infrarroja.

Por su mayor poder de penetración es el idóneo para facilitar bioestimulación en profundidad.

A partir de aquí vamos a referirnos a la utilización clínica de los láser de baja y mediana potencia, dado que los «power-láser» quedan relegados a las aplicaciones quirúrgicas.

## EFFECTOS BIOLÓGICOS

Numerosas experiencias clínicas corroboran la producción de un efecto «bioestimulante» mediante la aplicación de laserterapia.

Las bases de este efecto han sido estudiadas profundamente, merced a numerosas investigaciones experimentales por E. Mester, miembro del Grupo de Investigaciones Láser, adscrito a la Universidad de Budapest. Cabe considerar actualmente a este autor como verdadero pionero del estudio de las aplicaciones clínicas de la radiación láser, y entre sus aportaciones cabe destacar:

- 1.º Inducción de hiperemia regional, por vasodilatación del lecho arteriolo-capilar, conllevando un incremento del metabolismo celular y un efecto eutrófico.
- 2.º Aumento del umbral de percepción de las terminaciones

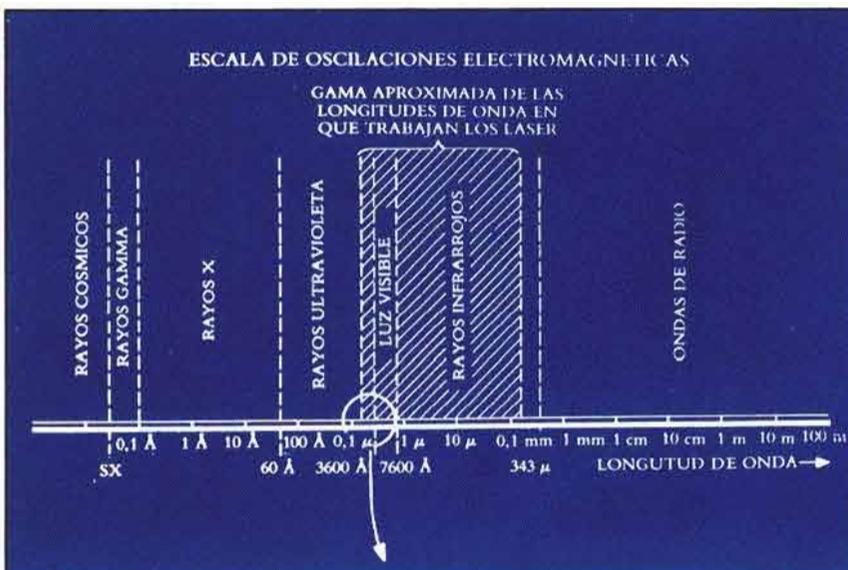
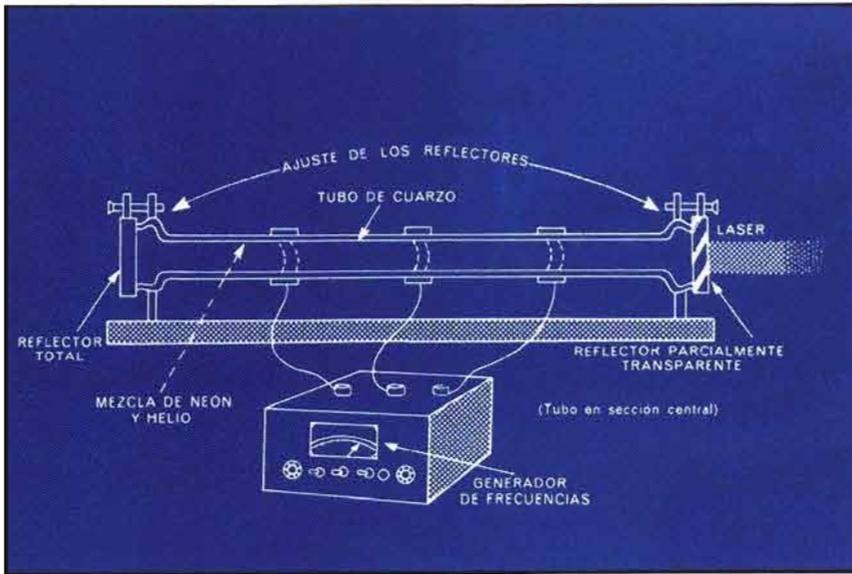


Figura 2 Mecanismo de obtención del láser HE-NE (Soft-Laser).



aplicaciones de este arma terapéutica de indudable valor.

Nuestra experiencia se ciñe a su aplicación dentro del campo de la rehabilitación, en virtud a sus efectos:

- Antiélgico.
- Eutrófico.
- Facilitador del proceso de cicatrización de las heridas.

Obviamente, no podemos enjuiciar de un modo personal sus indicaciones, usos y abusos en otras especialidades médicas, pues carecemos de la experiencia necesaria.

Es por esta razón, por la cual únicamente vamos a trazar una reseña genérica acerca de cuáles son las aplicaciones actuales en medicina, sin realizar juicios de valor, todo ello con el ánimo de dar una visión global de las aplicaciones actuales del láser:

- Tratamiento del dolor (Reumatología, Traumatología, Rehabilitación, Neurología).
- Tratamiento para la cicatrización de las heridas, quemaduras, injertos, etc.
- En Otorrinolaringología es utilizado en el tratamiento de sinusitis y otitis y nódulos laríngeos.
- En Ginecología, para el tratamiento de úlceras de cuello.

nerviosas receptoras de sensibilidad dolorosa, permitiendo con ello su aplicación como medio antiélgico de indudable eficacia.

3.º Facilitación de los procesos de cicatrización, merced a:

- Incremento de la proliferación de fibras colágenas, así como de los corpúsculos intracelulares lisosomales.
- Estimulación de la síntesis colágena, comprobado mediante mediciones radiactivas, tras incorporación de glicina y prolina marcadas.
- Aumento de la actividad de succinil dehidrogenasa dentro de las células epiteliales de la capa basal y aumento de la actividad de lacto dehidrogenasa de los fibroblastos.
- Incremento de la resistencia a la tracción en los bordes de la herida.

4.º Parece inducir cierta inmunosupresión en la zona tratada, con lo cual se posibilita la práctica futura de injertos cutáneos heterólogos.

Se ha comprobado un menor índice de rechazo en grupos de ratones injertados que habían sido tratados con inmunosupresión y radiación láser.

5.º Estimulación de la síntesis de

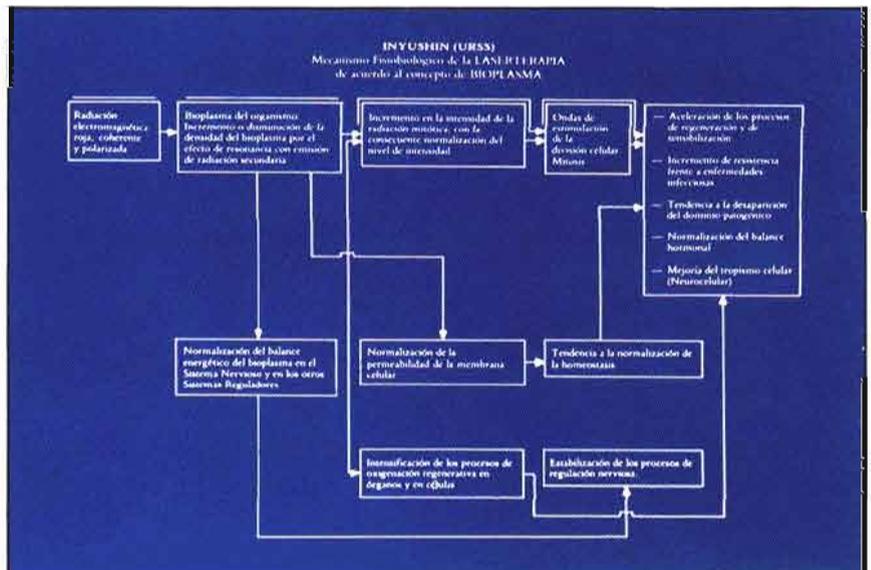
prostaglandinas, específicamente de PGF<sub>2-alfa</sub>.

Por otra parte, cabe destacar los estudios de Inyushin, en la Facultad de Biofísica de Alma Ata, el cual elaboró una hipótesis acerca del mecanismo fisiológico de la laserterapia, de acuerdo con el concepto del bioplasma, como podemos ver en la figura 3.

APLICACIONES CLINICAS

Como ya citamos al inicio de este trabajo, son muy numerosas las

Figura 3



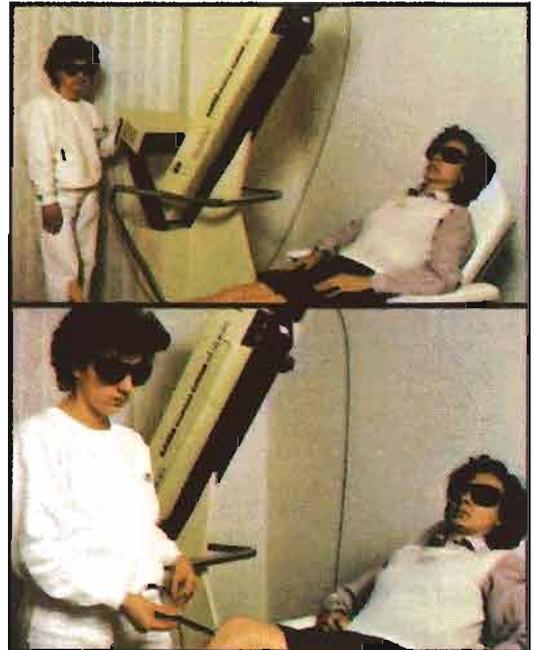
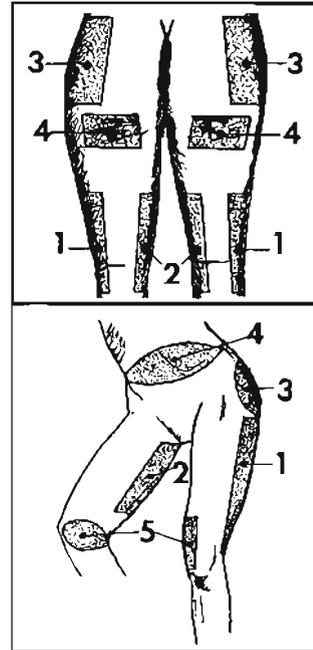
- En Oftalmología: fotocoagulación en la retinopatía diabética y desprendimientos de retina.
- Dermatología, en determinados países se comienza a utilizar en el tratamiento de determinados tumores de piel.
- Aparato digestivo: ha comenzado a experimentarse la aplicación de radiación láser mediante endoscopia.
- Odontología: pulpitis aguda y crónica.

### EFFECTOS SECUNDARIOS

Estamos de total acuerdo con la numerosa bibliografía consultada, en la inocuidad de su aplicación, siempre que ésta se lleve a cabo por manos realmente especializadas.

En cualquier caso, es prioritario resaltar la acción nociva sobre el ojo humano, tremendamente sensible a la radiación láser, por lo cual todo personal que visite la sala de tratamiento debe estar provisto de gafas especiales protectoras.

Asimismo, se ha hablado de la supuesta inducción de procesos neoformativos en sujetos tratados mediante laserterapia. A este respecto es importante mencionar los estudios de Bianconi, el cual sometió a radiación láser a un *Paramecio Aurelia*, como ejemplo de individuo unicelular; pues bien, constató el



incremento en la velocidad de mitosis, respecto al inicio del tratamiento, encontrando que todos los individuos descendientes, eran exactamente idénticos al primero, y tras la finalización del estudio, el individuo originario volvía a su estado inicial.

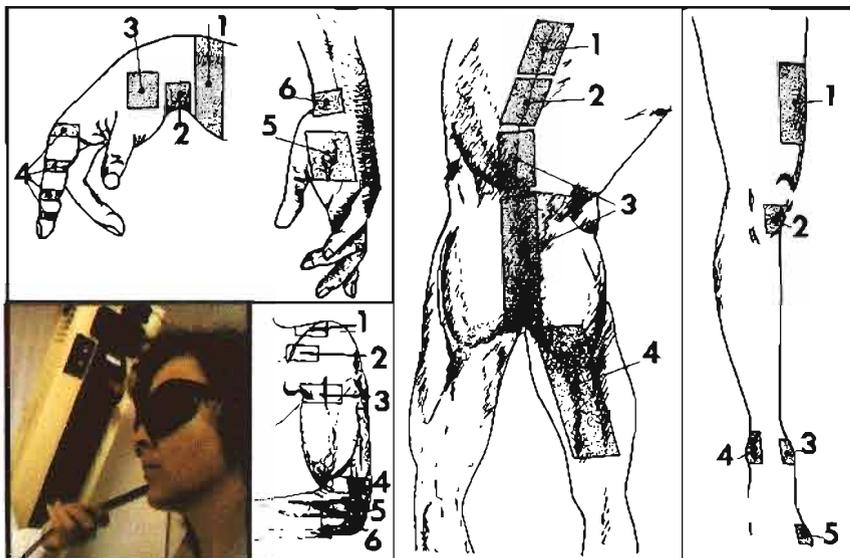
Con esta experiencia queda clara la no inducción de desórdenes en los mecanismos de proliferación celular.

Será en la segunda parte de este trabajo en la que tomaremos parte activa en la viva polémica que se suscita en torno a la laserterapia, al

mostrar nuestra experiencia personal y criterios siempre dentro del campo de la rehabilitación.

No obstante, y en cualquier caso, creemos que es muy necesaria la búsqueda, dentro de cada especialidad médica, de unas indicaciones y pautas de tratamiento lo más específicas posibles y huyendo de su utilización rutinaria, sistemática e incluso «esnobista».

Sólo de este modo podemos, los clínicos, llegar a realizar una aplicación eficaz, seria y rigurosa de este método terapéutico, sin caer en las excesivas alegrías que confieren al láser efectos poco menos que milagrosos. ■



### BIBLIOGRAFIA

- Manuale di Laserterapia* I. R. L. Maturo. Bayer (Italia), 1981.
- Terapia por láser*. Doctora Valls Cabrero. IX Simposio de la Sociedad de Rehabilitación Laboral. Madrid.
- La laser et ses applications Medico-Chirurgicales*. Sem. Hop. Paris, diciembre 1979.
- Laser applications in Medicine and Biology: a bibliography*. Appl. Opt., 16 (1977).
- Lasers in medicine*. Goldman, Rockwell. Ed. Gordon and Breach, Nueva York (1971).
- El efecto bioestimulativo del rayo láser*. Congreso de Soft-Laserterapia. Palma de Mallorca, mayo 1982.