

RIESGOS PARA LA SALUD DE LAS RADIACIONES NO IONIZANTES.

E. Mayayo Artal

Hospital Universitari de Tarragona Joan XXIII. Universitat Rovira i Virgili.

PROLOGO

Las controversias son lo que hacen avanzar al mundo. Las hay de todo tipo y en todos los campos, el mismo día a día es una gran controversia para unos puede ser un gran día y para otros un día de perros. A lo largo de la historia de la ciencia ha habido grandes e importantes controversias con unos autores a favor de un hecho y otros en contra o viceversa. Esto no solo ocurre en el campo de la medicina, sino también en cualquier campo de la ciencia, de las humanidades o de la vida social. Hay múltiples ejemplos de estas controversias que se han traducido en luchas dialécticas, discusiones en oratorias o en escritos y han llegado a generar batallas o a algunos autores a ser quemados en la hoguera. Basta con recordar las discusiones por la forma de la tierra, que para unos era plana y para otros era redonda.

En el tema que nos trae a colación, si las radiaciones no ionizantes o lo que es lo mismo la radiofrecuencia o los campos electromagnéticos tienen riesgos para la salud se está generando una gran controversia y esperamos que no se llegue a las batallas que se mencionaban más arriba. Hay bastantes científicos que opinan que no son nocivas y ello está firmemente apoyado por toda la industria de la telefonía móvil. Sin embargo otros, cada vez más numerosos, estamos convencidos que son nocivas y que tienen efectos negativos para la salud. Estos efectos no se producen a corto plazo, sino que podemos decir son acumulativos y dañan a medio o largo plazo como veremos en el desarrollo del presente manuscrito.

Exponemos un razonamiento lógico y mostramos los estudios realizados tanto en la esfera de la epidemiología como en la experimentación básica "in vivo" o "in vitro". Algunos de estos estudios son los que hemos realizado nosotros mismos bajo la dirección del prof. Leopoldo Anghileri y en el que hemos participado varios profesionales de las ciencias de la salud. Nuestro equipo multidisciplinario ha abordado el tema en un modelo experimental ya utilizado por otros investigadores y hemos llegado a claras conclusiones que las radiaciones de radiofrecuencia no son inocuas en animales modificados genéticamente y que entre otras patologías producen diversos tipos de cánceres entre ellos linfomas y leucemias.

INTRODUCCIÓN

La **patología ambiental** es un reto que tiene nuestra sociedad. Cada vez hay más factores que contaminan nuestro ambiente y hacen que este sufra multitud de cambios, muchos de ellos influyentes en el cambio climático que está experimentando nuestro mundo. No hace falta mencionar todas las secuelas que acontecen secundarias a estos efectos, entre ellas podríamos destacar las lluvias desmesuradas, los terremotos, los tsunamis, el efecto "el niño" que están siendo noticias a diario en nuestros periódicos o telediarios. Pero cuando los médicos, los patólogos nos referimos a la patología ambiental lo hacemos refiriéndonos a aquellas causas que afectan al hombre y a su organismo. La contaminación del aire, las lesiones por medicamentos, los agentes patógenos no terapéuticos, la drogadicción y también **las radiaciones**, son algunos de los agentes que nos dañan y alteran el funcionamiento del cuerpo humano, ya sea de manera directa o indirecta. El daño puede ser agudo o crónico, leve o grave, focal o general, y dan un amplio abanico de patologías, siendo la más temible el **cáncer**. Hay otras patologías que se pueden considerar, que alteran nuestro organismo y son patologías serias para los que las sufren. Estos efectos son de muy diversa índole,

entre los que podemos citar las cefaleas, el insomnio, la irritabilidad, la excitación, las náuseas, los vómitos, y un largo listado de patologías inespecíficas que hay autores, entre ellos el Dr. Gómez-Perretta, los han encuadrado en el llamado síndrome microondas.

RADIACIONES

Tomando las **radiaciones** como causa de patología, estas se pueden dividir en dos grandes grupos: **Las radiaciones ionizantes y las radiaciones no ionizantes**. Las primeras son aquellas en las que las ondas durante la absorción pierden un electrón significando todo ello alteraciones en las células del cuerpo humano. Estos cambios son suficientes para producir muchas y graves lesiones en el organismo, sobre todo en las uniones de las moléculas del DNA, con alteraciones en las proteínas y el RNA. Es bien conocido que estos pequeños cambios submoleculares pueden llevar a graves e importantes consecuencias sobre todo del tipo de mutaciones genéticas, malformaciones y diversos tipos de cánceres. Estas gravísimas consecuencias han sido, desgraciadamente posibles de estudiar en acciones de radiaciones atómicas como las ocurridas en Hiroshima y Nagasaki o en el mal recordado accidente de la central nuclear rusa de Chernobil. De todos es fácil recordar y hemos visto las nefastas consecuencias acontecidas en estas ciudades y sus alrededores en tantos y tantos reportajes realizados. Daño que va a perdurar durante decenas de años ya que las secuelas de la irradiación nuclear perduran por muchos, demasiados años. No solo los humanos, también otras especies de animales, plantas y sobre todo el medio ambiente son los sufridores de tan nefastas acciones. La aparición de numerosos cánceres, leucemias, malformaciones, alteraciones genéticas fueron y son gravísimas consecuencias de las radiaciones ionizantes. Pero, no solo la energía atómica está implicada, otro tipo de radiaciones como los rayos X o las radiaciones gamma son y dan patologías similares aunque no de forma tan aguda, son efectos a los largo de los años. Tomemos por ejemplo los rayos X que son muy útiles en medicina para el diagnóstico de patologías internas, si no se emplean con protección y cuidado provocan a la larga serias complicaciones, de ello se desprende que actúan por acumulación de energía. Se sabe que son necesarias más de 500.000 pequeñas dosis para poder llegar a producir cáncer, aunque no a todas las personas lo producen por igual. Hay otros factores coadyuvantes como son los agentes co-carcinogénicos o los carcinogénicos, entre los que se deben citar los oncogenes.

RADIACIONES NO IONIZANTES

Pero, no es mi intención alargarme en las radiaciones ionizantes, ayudan a comprender mejor el probable daño o los efectos negativos de las radiaciones no-ionizantes que son el tema de este escrito. Se pueden definir a las radiaciones no-ionizantes a aquellas radiaciones que por la interacción con la materia no generan iones debido a que su contenido energético es relativamente bajo. Estas radiaciones electromagnéticas vienen determinadas por la frecuencia, la longitud de onda y la energía. Son fuentes de este tipo de radiación varios instrumentos o ingenios físicos que el hombre ha producido. Pero también lo son radiaciones naturales como el sol o las radiaciones ultravioleta, los famosos rayos UVA, que son bien conocidos como productores de lesiones en el cuerpo humano, sobre todo a nivel superficial o cutáneo produciendo degeneración de la colágena, carcinomas de piel o los melanomas. Algunos de los instrumentos fabricados por el hombre que son productores de radiaciones no ionizantes los podemos ver en la tabla nº 1.

Tabla nº 1. Algunos de los varios productores de Radiaciones no-ionizantes:

- Las torres de electricidad de alta tensión.
- Los microondas.
- Los rayos LASER
- Las antenas de telefonía
- Los teléfonos móviles
- Las estaciones base de teléfonos móviles
- Los radares
- Los imanes
- La televisión y radio

EFFECTOS DE LAS RADIOFRECUENCIAS

Los efectos de estas radiaciones que se producen por los ingenios que hemos mencionado se han agrupado en tres tipos:

- a) Efectos **térmicos**, que son los cambios que se producen en el organismo cuando se eleva un grado centígrado la temperatura corporal. Estos son excepcionales y se necesita una alta dosis de energía para producirlos. Pero hay que recordar que los hornos microondas elevan de forma muy rápida la temperatura y pueden llegar a la cocción de los alimentos que nosotros introducimos en ellos. También hay que recordar que un largo tiempo de conversión telefónica eleva la temperatura local con calentamiento de la zona periauricular.
- b) Efectos **atérmicos**, son aquellos que produce el organismo para paliar el aumento de la temperatura por el aumento de un grado centígrado. Estos cambios no tienen efecto alguno y son necesarios para compensación, por ejemplo la elevación de la sudoración, el enrojecimiento o la sensación de calor.
- c) Efectos **no térmicos**, que son muy discutidos y controvertidos ya que serían los específicos para producir el daño celular. Son efectos a largo plazo de tiempo y son los que muchos autores niegan, así como las empresas de telefonía móvil. Serían los cambios en las moléculas, en los iones o en las células de nuestro organismo. Estos efectos son los más importantes para nosotros

Si se acepta la capacidad de que las radiaciones no ionizantes sean capaces de producir estos efectos sobre las estructuras celulares o tisulares, no solo de los humanos, si no también de animales o plantas, podemos deducir que existen efectos y cambios. Sin embargo, este es el caballo de batalla y son muchos los investigadores que niegan o no aceptan estos cambios, por unos u otros motivos. Hay que puntualizar que en muchos de los trabajos científicos publicados, a pesar de decir que no hallan cambios en los experimentos realizados o en sus observaciones epidemiológicas, cierran estas conclusiones con la frase de que no se puede certificar que a la larga puedan producir cambios y que son necesarios más estudios y observaciones para un conocimiento preciso de las acciones debido a que los efectos se producen al cabo de los años y como es bien sabido, estos deben reflejarse a más de diez años.

Autores más concienciados con esta grave problemática que nos aguarda son más objetivos en asegurar que hay efectos para la salud y comparan sus resultados con los acontecidos en otros aspectos de similar envergadura como son los efectos dañinos del tabaco, del asbesto, del mercurio, del plomo, de muchos y muchos productos nocivos para la salud. El gran problema que se tiene con las radiaciones no ionizantes es que por sus características físicas, el efecto no se puede ver y no se percibe por los sentidos. Es un gran defecto y esto puede llevar a especular

sobre sus efectos. Se necesitan instrumentos o detectores para poder apreciar la irradiación y si no se dispone de ellos se puede cuestionar ante el gran público la acción positiva sobre las personas. Puede que esto interese a la industria y se esté realizando un gran experimento que con el tiempo mostrará su veracidad, como ocurrió con el tabaco o los metales pesados. Sin embargo, en la actualidad ya disponemos de varias pruebas o ejemplos que nos pueden hacer reflexionar y de esta manera confirmar una acción positiva de la radiofrecuencia. Si tomamos dos aparatos de telefonía móvil en emisión y en medio ponemos un huevo, en un tiempo no muy prolongado de emisión ya se puede observar cambios que a la larga se traducen en un endurecimiento de las estructuras al igual que ocurre cuando lo calentamos con agua caliente, se puede decir que hay efectos térmico. Otro ejemplo puede ser si tomamos un tubo fluorescente de los utilizados en nuestras casas y lo ponemos debajo de un tendido eléctrico de alta tensión, sin conexión alguna a cables, este llega a encenderse. Recordemos que cuando tomamos un avión se nos advierte apagar los teléfonos móviles y otros instrumentos similares, ya que pueden interferir en la navegación de la nave. Mención especial se puede hacer a un tipo de radiofrecuencia que si se sabe de sus efectos y sus consecuencias, los LASER. Es bien conocido que cuando se emplea a potencia de vatios, el efecto producido en los tejidos es de destrucción y necrosis. Si se emplea a dosis de milivatios, como es el emitido por los laser de baja potencia, los efectos son bioestimulantes, pero a largo plazo de irradiación se puede llegar a producir efectos negativos sobre todo en zonas más sensibles o nobles como son los ojos. Resumiendo, si no fueran perjudiciales para la salud ¿Por qué este afán en camuflar las antenas o crear las picoantenas? No solo estos ejemplos son un claro exponente de que hay efectos dañinos, negados sobre todo por intereses de las grandes compañías, sino que hay otro tipo de compañías que actúan de manera totalmente opuesta. Son compañías que han creado o sacado al mercado diversos productos que sirven para neutralizar los efectos de las radiaciones no ionizantes. Así tenemos una importante compañía de cosméticos parisina que ha lanzado al mercado mundial un producto y según la propaganda repara los efectos de la radiofrecuencia, neutralizando los cambios en el colágeno y en consecuencia sobre el envejecimiento cutáneo. Otro de los ejemplos es la industria inglesa **Exradia** que ha sacado al mercado una batería especial cuya acción radica en la neutralización de las radiaciones no ionizantes producidas por los teléfonos móviles. El mismo director ejecutivo de esta empresa, James Lawler, en una entrevista realizada con motivo de la feria internacional 3GSM que tuvo lugar en Barcelona, dice con toda seguridad que si está bien probado que la telefonía móvil tiene efectos dañinos para la salud, pero que muchos callan. Sigue comentando que las moléculas de ADN se rompen de forma continua, pero que las radiaciones electromagnéticas impiden que el mecanismo que tiene nuestro cuerpo para reparar este daño funcione correctamente.

Hay muchos más ejemplos que nos hacen fuertes en la acción de los campos magnéticos o la radiofrecuencia en las estructuras del cuerpo humano. Desde hace tiempo se emplea en terapéutica médica, sobre todo en rehabilitación y fisioterapia la magnetoterapia o las microondas para paliar dolores o también como instrumento quirúrgico para destruir tumores y cánceres. De esto se desprende una deducción muy simple, que son ciertos los efectos sobre las células o el cuerpo humano. Su mecanismo no está muy bien definido, pero sus resultados son objetivables.

DATOS CIENTÍFICOS

¿Cómo surge la necesidad de conocer los efectos negativos de la radiofrecuencia?

La observación es el primer atributo de los científicos, pero no es exclusivo de ellos. Muchas personas mediante la observación han podido detectar y están detectando cambios en torno a los efectos de la radiofrecuencia

Dos son las vertientes que sufren de manera desmesurada estos efectos y podemos catalogarlos como personas **electrosensibles**, sobre los que se acentúa e manera desmesurada los efectos microondas de los que hablaremos más adelante y la **electrocontaminación**, esta contaminación invisibles que se produce en ambientes o esferas en relación a antenas y los moradores de las casas colindantes a las ubicaciones de las antenas sufren un marcado incremento de efectos negativos sobre todo padecimiento de cánceres o de un aumento de la mortalidad. Todo esto ha llevado a muchas personas o grupos de personas a manifestar su contrariedad a estas instalaciones. Si de manera poco científica, las personas han detectado y son conscientes de la alta incidencia de patologías en sus cuerpos como son las reflejadas en la tabla nº 2, los científicos han profundizado y están profundizando en estudios cuyos resultados resultan altamente convincentes de que la sospecha popular es real. Tenemos un amplio abanico de estudios científicos que si reflejan estos efectos negativos y que se pueden agrupar en estudios epidemiológicos y estudios experimentales. Los estudios clínicos no son posibles de realizar o se han realizado de forma parcial debido a que no hay casuística o no se deben realizar ya que entrarían en problemas éticos.

Tabla nº 2. Riesgos sobre la salud humana:

- cáncer
- leucemia/linfoma
- genéticas
- aparato reproductor
- esfera neuropsíquica
- sistema inmunológico
- aparato cardiovascular
- sistema hematopoyético

Estudios epidemiológicos. Vienen siendo publicados desde hace algunos años y son observaciones de profesionales de la sanidad que fueron alertados de los cambios producidos en sus pacientes. Uno de los primeros trabajos fue el del Dr. Milhard Jr, publicado en la prestigiosa revista de medicina New England Journal of Medicine cuyo trabajo refleja sus observaciones en trabajadores de campos eléctricos y magnéticos encontrando en ellos un aumento de leucemias. Posteriormente han ido apareciendo muchos otros trabajos en los que hacen hincapié en la incidencia de tumores y leucemias, pero también de patologías no tan graves. Cabe destacar al equipo de los doctores Hardell y Mild, oncólogos suecos que en estudios realizados en poblaciones de su Suecia natal han hallado un considerable aumento de tumores cerebrales en usuarios de telefonía móvil o telefonía inalámbrica. Hasta un 4.10 % más de gliomas y neurinomas del acústico, llegando a decir uno de estos autores, el dr Kjell Mild que "quienes usan asiduamente los teléfonos móviles tiene un 240% mas de riesgo que una persona normal en padecer un tumor maligno en el lado de la cabeza donde usan el teléfono". Resultados parecidos son los observados por Wolf y Wolf que en su estudio realizado en Israel, en la ciudad de Netanya, los residentes por varios años cerca de una estación base de telefonía móvil tienen un riesgo de 4.15% más de incrementar la incidencia de cáncer. El estudio en Alemania en concreto el realizado en la ciudad de Naila obtiene unos resultados similares con incremento de incidencia de cáncer. En Gijón un grupo de estudiantes de bachillerato llevó a cabo un estudio alertados de la alta incidencia de cáncer en determinadas zonas de su ciudad y llegan a la conclusión que estas altas incidencias se manifiesta en relación a la ubicación de las antenas. Para finalizar la muy larga lista de trabajos e

investigaciones citar que varios de autores están planteando la posibilidad de incidir en la etiología de la enfermedad de Alzheimer.

En nuestro país el Dr. Claudio Gómez Perretta y el equipo de investigación del hospital universitario La Fe de Valencia, también alerta de estos peligros y es su último estudio epidemiológico realizado en La Ñora, hallan que los paciente en relación a las antenas de telefonía presentan sintomatología que ellos denominas "síndrome microondas" con cefaleas, insomnio, vértigo, alteraciones visuales y de la marcha, desórdenes de la piel, tendencia depresiva, así como problemas cardiovasculares, dificultad de concentración y pérdida de apetito. Clínica que coincide con la presentada por muchos de los moradores de casas cercanas a ubicaciones de antenas o estaciones de telefonía móvil.

Estos y muchos trabajos más nos alertan de efectos negativos del uso/abuso de los teléfonos móviles o de residir cercanos a estaciones bases. Esto ha motivado muchas reuniones y grupos de estudios como son REFLEX, CEMFEC, PERFORMA, INTERPHONE, BIOINITIATIVE que llegan a la conclusión de que la radiofrecuencia/campos magnéticos son posibles carcinógenos y que la exposición prolongada puede causas leucemia en los niños, entre otras patologías.

En línea más precisa se han desarrollado los **trabajos experimentales** tanto "in vivo" como "in vitro", no solo en modelos animales, también en cultivos de células o en algunos voluntarios que se han dejado irradiar para comprobar los cambios de registros en los encefalogramas, donde se ven alteraciones de las frecuencias de la actividad cerebral. Es en este apartado donde nosotros hemos realizado nuestras experiencias de las que pasamos a comentar nuestros resultados.

Los trabajos "in vitro" son los que se realizan en el laboratorio con muestras celulares y obtienen los resultados a expensas de estudios bioquímicos o de otro tipo similar, no objetivados con cambios morfológicos. Entre varios trabajo podemos destacar el de Tice y cols que tras radiar células sanguíneas observaron daño en el DNA de los linfocitos y presencia d micronucleos que se traducen en lesión en los cromosomas. En 2001, Sykes y ayudantes observan que la radiación de radiofrecuencia daña la recombinación de la frecuencia de reparación del DNA. Más recientemente, en 2006, el equipo del dr. Szmigielski en Polonia demuestran un aumento significativo de respuesta a los mitógenos y una alta actividad inmunogénica de los monocitos, por lo que se deduce que las células del sistema inmunológico pueden ser dañadas y las defensas de los individuos alteradas.

Referente a los trabajo "in vivo" se realizan en modelos experimentales sobre animales que sirven como referente y que han sido seleccionados al respecto. Habitualmente son ratones, ratas, cobayas, conejos o se puede trabajar con animales de mayor tamaño, pero esto genera menor posibilidad de número. Todo trabajo se plantea bajo los códigos de ética y bajo los controles de sanidad veterinaria, no pudiendo realizar estos trabajos si no se está habilitado para la manipulación animal. Varios han sido los trabajos realizados en observación de los efectos de la radiofrecuencia, el que es referente para nosotros fue el realizado por el dr. Repacholi en Australia. Después de más de dos años de intentar publicar sus resultados, en 1997 sale a la luz su trabajo realizado en ratones modificados genéticamente y que poseen mayor predisposición a desarrollar linfomas. Tras unas pautas de irradiación y una observación exhaustiva, valorando los controles, llegan a la conclusión de que la radiofrecuencia eleva el riesgo de sufrir linfoma en un en el modelo experimental utilizado. Otros trabajos posteriores han contradicho estos resultados, incluso llegando a negar efectos. Las experiencias del dr. Anghileri en Francia con el que yo he colaborado en los estudios histopatológicos y se han realizado a doble ciego, vuelven a reproducir los resultados obtenidos por Repacholi y ponen de manifiesto que hay linfomagénesis y carcinogénesis. Tras irradiar una hora semanal a grupos de ratones modificados genéticamente para desarrollar linfoma y por un periodo de cuatro meses, se controlaron estos grupos hasta los 18

meses (los ratones tiene una vida media de 24 meses) y luego se sacrificaron los que seguían con vida. Realizadas las autopsias se observaba un agrandamiento de muchos órganos, sobre todo linfoides, con ascitis linfoide. En los estudios se pudo comprobar el aumento de infiltración linfoide atípica en muchos de los órganos vitales, así como un aumento de la celularidad linfoblástica en sangre y cavidades. Todo ello nos llevó a las conclusiones postuladas por Repacholi, que hay un incremento considerable de tumores, sobre todo linfoides es estos animales de experimentación. Además, estudiamos el posible mecanismo de acción y como el dr. Anghileri ha contribuido con numerosos trabajos científicos en hallar mecanismos de acción de la carcinogenesis, se constató que la alteración de ión calcio, ya descrita en 1945, era uno de los mecanismos de acción por el cual la radiofrecuencia de los teléfonos móviles produce sus efectos tumorales. En trabajos posteriores hemos podido comprobar que además hace falta una predisposición genética ya que otras especies de ratones no modificados genéticamente no son subsidiarias de desarrollar estas patologías. Tampoco hallamos afectaciones tumorales en cerebro salvo la infiltración leucémica de las meninges.

Todas estas experiencias se han puesto encima de la mesa en muchas reuniones de expertos realizadas para abordar las consecuencias de las radiaciones no ionizantes. Ciudades como Salzburgo, Alcalá, Creta, Benevento han acogido a científicos, epidemiólogos, ecologistas que han plasmado sus discusiones en sendos manifiestos dirigidos a los gobernantes y alertado a la prudencia. Nuestro mundo y sus moradores no deben, ni pueden estar bajo el dominio de las ondas.

CONCLUSIONES

He pretendido presentar un razonamiento a si las radiaciones no ionizantes o lo que es lo mismo la telefonía móvil tiene riesgo para la salud. Como toda controversia depende del puesto de donde se mire. No pretendo ir en contra de los avances técnicos, pero como todo avance hay que tomarlo con prudencia, más cuando puede estar involucrada la salud de las personas y el medio ambiente. Ante hechos tan claros de que el abuso de las radiaciones no ionizantes, ya sean de radiofrecuencia, de campos magnéticos o de otro tipo, hay demasiadas evidencias que producen y provocan cambios en la salud de las personas. La observación, los estudios epidemiológicos, los estudios experimentales refuerzan la sospecha de los ciudadanos. Pensemos bien y no deduzcamos que las compañías de telefonía pretendan daño alguno para los usuarios y moradores cercanos a las estaciones base. Ellas van a lo suyo. Los científicos debemos alertar no alarmar que hay efectos sobre la salud, bien se ha demostrado y se ha ratificado en trabajos científicos. Además, en reuniones de expertos como las realizadas en las ciudades de Salzburgo, Alcalá, Creta, Benevento ha aunado sus esfuerzos para reclamar a los gobernantes que se debe regular las emisiones de las radiaciones a una normativa actual. Los expertos en telecomunicaciones poseen medios y técnicas para disminuir las emisiones. Solo hace falta una normativa adecuada a los tiempos y a las demandas de los estudios científicos. Indudablemente son necesarios más estudios y trabajos, mientras estos llegan, la prudencia es lo más coherente. Prudencia que sobre todo se debe tener con los más jóvenes, los que no han realizado su desarrollo corporal como son los niños y adolescente. El abuso de ahora puede tener graves consecuencias en un futuro. Ustedes lectores tienen la palabra.

Bibliografía

1.- Anghileri LJ et al. Radiofrequency-induced carcinogenesis:cellular calcium homeostasis changes as a triggering factor. Int J Radiat Biol 2005;81:205-9.

- 2.- Anghileri LJ et al. Evaluation of health risk caused by radio-frequency accelerated carcinogenesis: the importance of processes driven by calcium ion signal. *Eur J Cancer Prev* 2006;15:191-5.
- 3.- Anghileri LJ et al. Iron-radiofrequency synergism in lymphomagenesis. *Immunopharm Immunotox* 2006;28:175-83.
- 4.- Hardell L, Mild KH. Tumor risk associated with use of cellular telephones or cordless desktop telephones. *World J Surg Oncol* 2006;4:74-82.
- 5.- Mayayo E et al. Short term ultrastructural changes in soft tissue after LLLT Helium-Neon laser treatment. *Laser Therapy* 1989;1:119-25.
- 6.- Milham S Jr et al. Mortality from leukaemia in workers exposed to electrical and magnetic fields. *New Engl J Med* 1982;307:249.
- 7.- Repacholi MH et al. Lymphomas in mu-pim 1 transgenic mice exposed to pulsed 900 MHz electromagnetic fields. *Radiat Res* 1997;147:631-40.
- 8.- Tice RR et al. Genotoxicity of radiofrequency signals. Investigation of DNA damage and micronuclei induction in cultured human blood cells. *Bioelectromagnetics* 2002;23:113-126.
- 9.- Trelles MA and Mayayo E. Bone fracture consolidates faster with low-power laser. *Laser Surg Med* 1987;7:36-45.
- 10.- Trelles MA and Mayayo E. Mast cells are implicated in low power laser effect on tissue. *Laser in Medical Science* 1992;7:73-8.