



# Evolución histórica de la epistemología y el estudio del dolor: Lugar de la neuromodulación electroacupuntural en las investigaciones del dolor experimental

[Historical development of epistemology and the study of pain: Place of neuromodulation of electroacupuncture in the experimental pain research]

**Bárbara B. Garrido-Suárez**

Grupo de Dolor del Laboratorio de Neurofarmacología, Centro de Investigación y Desarrollo de Medicamentos. Ave. 26 No. 1605 e/ Boyeros y Puentes Grandes, Nuevo Vedado, Plaza. Apdo. Postal 10600. La Habana, Cuba.

\* E-mail: [beatriz.garrido@infomed.sld.cu](mailto:beatriz.garrido@infomed.sld.cu)

## Abstract

Despite the diffusion of acupuncture and its related techniques in Cuba and the World, its mechanism of action is still controversial, being considered by the most sceptics as placebo or some kind oriental myth, and it only should be related to this subjects as a matter of cultural-historical elements and not to science. The purpose of this revision is to characterize the pain sensation, after a critical analysis of the different philosophical streams related to the human knowledge and its expression in the historical evolution of the algology. On the other hand, to emphasize the importance of electroacupuncture-induced neuro-modulation in the field of experimental pain researches. In this content will be analyzed the concept of Kuhn paradigm and his ideas about the structure of scientific revolution in the theory of gates control and the explosion of pain researches in the last decades. It will related the introduction to acupuncture and its techniques in pain clinics, with scientific context of the historical moment. In addition, a space will be dedicated to the topic of complementary and alternative medicine on the century of evidence based medicine, given its scientific needs of validation in ours times.

**Keywords:** Electroacupuncture; epistemology; pain.

## Resumen

A pesar de la difusión en Cuba y el mundo de la acupuntura y sus técnicas afines, sigue siendo controversial su mecanismo de acción, considerado por los más escépticos de tipo placebo o matizado por cierto misticismo oriental, el que sólo debe relacionarse a elementos histórico-culturales y no a la ciencia. El propósito de esta revisión es caracterizar la sensación dolorosa, tras un análisis crítico de las diferentes corrientes filosóficas a cerca del conocimiento humano y su expresión en la evolución histórica de la algología. Por otra parte, enfatizar la importancia de la neuro-modulación electroacupuntural en el campo de las investigaciones del dolor experimental. En este contenido se analizará el concepto de paradigma de Kuhn y sus ideas sobre la estructura de la revolución científica en la teoría del control de esclusas y la explosión de las investigaciones del dolor en las últimas décadas. Se relacionará la introducción de la acupuntura y sus técnicas afines en las clínicas del dolor, con el contexto científico del momento histórico. Asimismo, se dedicará un espacio para revisar la problemática de la medicina complementaria y alternativa en el siglo de la medicina basada en evidencia dada su necesidad de validación científica en nuestros tiempos.

**Palabras Clave:** Dolor; electroacupuntura; epistemología.

## ARTICLE INFO

Received | Recibido: Septiembre 27, 2013.

Received in revised form | Recibido en forma corregida: Octubre 22, 2013.

Accepted | Aceptado: Octubre 28, 2013.

Available Online | Publicado en Línea: Octubre 31, 2013

Declaration of interests | Declaración de Intereses: La autora declara no tener conflicto de interés.

Funding | Financiación: No



This is an open access article distributed under the terms of a Creative Commons Attribution-Non-Commercial-No Derivative Works 3.0 Unported Licence. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>) which permits to copy, distribute and transmit the work, provided the original work is properly cited. You may not use this work for commercial purposes. You may not alter, transform, or build upon this work. Any of these conditions can be waived if you get permission from the copyright holder. Nothing in this license impairs or restricts the author's moral rights.

Este es un artículo de Acceso Libre bajo los términos de una licencia "Creative Commons Atribucion-No Comercial-No trabajos derivados 3.0 Internacional" (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.es>) Usted es libre de copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra bajo las condiciones siguientes: **Reconocimiento.** Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciador (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra). **No comercial.** No puede utilizar esta obra para fines comerciales. **Sin obras derivadas.** No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra. Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra. Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.

---

## INTRODUCCIÓN

---

La *episteme* se traduce como ciencia, pensamiento racional o simplemente como conocimiento, por lo que se reconocen tres definiciones de epistemología dirigidas a cada uno de estos conceptos relacionados (Brugger, 1995; Abbagnano, 1996; Jaramillo, 2003).

La epistemología como teoría de la ciencia, tal como ha sido considerada en la tradición francesa, nos introduce en la filosofía de la ciencia, la cual puede confundirse con ella. Bajo este significado la epistemología se ocupa de distinguir la ciencia de otros tipos de pensamiento o de lenguaje, aunque quieran parecerse a ella, como las denominadas pseudociencias o la teología (Jaramillo, 2003). Las formas de distinguir las variarán según consideren los propósitos, metodología, logros o la aceptación social de las ciencias. Es decir, se trata de determinar un criterio de demarcación que permita distinguir la ciencia de las demás actividades y discursos (Abbagnano, 1996; Brugger, 1995; Ferrater, 1998).

En concordancia, la epistemología valora el grado de credibilidad o validez de las teorías, hipótesis, leyes, observaciones o hechos científicos y distingue las diversas ciencias entre sí, agrupándolas según criterios de metodología, fiabilidad, complejidad, etc. (Brugger, 1995; Ferrater, 1998; Jaramillo, 2003). Esta se enfoca en el valor de las ciencias sociales y su capacidad de predicción frente al de las ciencias naturales (Jaramillo, 2003). Otros de sus temas de interés son las características del progreso de la ciencia y la influencia de la política sobre esta actividad social y sus teorías. La sociedad condiciona el desarrollo de la ciencia y es a su vez influida por ésta, por ello la epistemología comparte fronteras con la sociología y la historia de la ciencia (Brugger, 1995; Ferrater, 1998; Ricci, 1999).

Por otra parte, ciencia y tecnología constituyen un complejo teórico-práctico propio de nuestra época, ambas coexisten en estrecha relación y dependencia (Abbagnano, 1996; Pérez Tamayo, 1998; Jaramillo, 2003).

Las posiciones antiguas desdeñaban el papel de la técnica, los ingenieros, la industria o los

agentes de intervención social, no obstante en la actualidad se acepta el concepto de tecno-ciencia como una unidad que reconoce la vinculación estrecha entre las ciencias básicas y aplicadas. La reflexión sobre el papel de la tecnología, junto a la aceptación de las dimensiones sociales y políticas de la ciencia, ha conducido al surgimiento de un nuevo campo epistemológico conocido como Ciencia-Tecnología-Sociedad. Esta corriente se enfoca en preparar programas de enseñanza más vivenciales con la finalidad de formar ciudadanos informados que puedan discutir los problemas sociales implicados en cualquier aplicación científica o tecnológica (Pérez Tamayo, 1998; Ricci, 1999).

En la tradición anglosajona se comprende la epistemología como sinónimo de teoría del conocimiento, la cual se ocupa de las distintas formas de conocer y de teorizar sobre el mundo y las personas. En este espacio las ciencias cognitivas o ciencias del conocimiento, tales como neurología y bioneurología, psicología cognitiva, lingüística, ciencias de la educación, inteligencia artificial, entre otras, han experimentado un gran desarrollo en el último siglo y acumulado observaciones y teorías que comienzan a cambiar el conocimiento que poseemos sobre nuestro conocimiento (Abbagnano, 1996; Jaramillo, 2003). Procesamiento de la información, redes neuronales, estrategias cognitivas, evolución del pensamiento, neurología de las operaciones mentales constituyen temas de investigación que fundamentan nuevas posturas epistemológicas, como el constructivismo (Jaramillo, 2003).

La teoría del conocimiento se enfoca en las relaciones entre pensamiento y conducta o entre teorías y acción, que parecen inseparables, pero que dan lugar a epistemologías muy diferentes según el énfasis hacia uno u otro de estos dos polos (Jaramillo, 2003). La investigación-acción es una modalidad recientemente expresada para la resolución de los problemas sociales, la cual pretende que los agentes del cambio sean aquellas mismas personas que padecen los problemas, a través de un círculo recursivo de investigación, práctica y evaluación (Brugger, 1995; Abbagnano, 1996; Jaramillo, 2003).

En su tercer concepto, la epistemología no constituye una ciencia o teoría del conocimiento, sino que equivale a una forma de percibir el mundo. De forma equivalente a como la geología o la ética pueden significar ciencia de la tierra o de la conducta moral, pero también pueden significar los terrenos *per se* de una región o las normas éticas de un individuo. Así el concepto de epistemología ha comenzado a utilizarse como manera de percibir y teorizar la realidad (Pérez Tamayo, 1998; Ricci, 1999). En este sentido todos somos epistemólogos, pero tales formas de ver el mundo, o de construirse su propia realidad, pueden ser muy distintas, propias de la personalidad y la racionalidad de cada individuo. Es decir, el hombre tiene muchas maneras de ver el mundo, a los demás y a sí mismo (Jaramillo, 2003).

Los problemas de la teoría del conocimiento surgieron desde los orígenes de la filosofía (Brugger, 1995; Abbagnano, 1996). En la Grecia antigua Aristóteles fue el primero en señalar que el estudio de las causas de los fenómenos se había iniciado con Tales de Mileto, de quien se sabe que estaba vivo en el año 585 a.C. El fenómeno general que Tales y otros filósofos presocráticos intentaban explicar era la existencia del cambio continuo en las apariencias frente a la preservación de la naturaleza.

Platón creó su teoría de las ideas, entes universales, perfectas y con existencia verdadera (objetiva), de las que los hechos y objetos reales y materiales no son sino ejemplos imperfectos (Ferrater, 1998; Pérez Tamayo, 1998; Ricci, 1999). Este consideraba que la adquisición de nuevos conocimientos era aumentar nuestra comprensión de esas ideas: no se trata de conocimientos incorporados por medio de nuestros órganos de los sentidos (o sea, conocimientos de las apariencias), que consideraba como engañosos e ilusorios, sino de acercarse más al mundo de las ideas por medio del intelecto, donde quiera que ese mundo se encuentre (Ricci, 1999).

Platón sugería que el conocimiento de las ideas era realmente un reconocimiento, en vista de que ya las conocíamos en alguna encarnación anterior, o sea que propone la existencia de ideas o conocimientos *a priori* (Pérez Tamayo, 1998). Este veía con cierto desprecio el estudio de la realidad

o los fenómenos de la naturaleza y consideraba que la función del filósofo era intentar alcanzar el mundo de las ideas en donde todo es perfección absoluta. No obstante, este filósofo antiguo logró cambiar el rumbo de la filosofía de sus predecesores y contemporáneos, que hasta su tiempo estuvo orientada al estudio y la comprensión de la naturaleza, por un interés primario en el individuo y en su alma (Ferrater, 1998; Pérez Tamayo, 1998; Ricci, 1999).

El racionalismo y el subjetivismo constituyen las dos caras de la misma moneda, acuñada originalmente para la cultura occidental por Platón. Aristóteles, que fue su discípulo desde los 17 años de edad, inició sus trabajos bajo la influencia de la teoría de las ideas pero posteriormente se apartó de ella; incluso se ha dicho que buena parte de sus escritos tienen como objetivo combatir esa teoría, aunque Dühring insiste en que este nunca se libró de la influencia de Platón. No obstante, él contribuyó de manera significativa a la teoría del conocimiento, no sólo por sus escrituras sino por su influencia en los pensadores medievales, para quienes su opinión fue por lo general punto de partida o fuera considerado frecuentemente árbitro de la verdad.

Las principales ideas aristotélicas sobre el método científico fueron las teorías del silogismo y de las definiciones, pues para él la más importante función del filósofo era la búsqueda de las definiciones correctas de las cosas, o sea conceptos o leyes universales. Además del método científico inductivo-deductivo y la teoría de la causalidad (Abbagnano, 1996; Brugger, 1998; Ferrater, 1998; Pérez Tamayo, 1998; Ricci, 1999).

Aristóteles fue el primero en definir el dolor como una alteración del calor vital del corazón, a su vez determinado por el cerebro (Méndez Laría y Pomares, 2000; Pérez-Cajaraville et al., 2005). Este razonamiento se encaminaba hacia la comprensión del sistema nervioso central, pero consideraba al corazón motor y origen del dolor que viajaba a través de la piel, por la sangre. Serófilo y Erasítrato entre 315 y 280 a.C., defendían la postura aristotélica del dolor, señalando al cerebro como órgano vital, esta teoría se mantuvo viva durante casi 23 siglos.

Hipócrates físico griego (460-377 a.C.) se valía de la esponja soporífica para combatir el dolor y describió el uso de la corteza del sauce blanco para aliviar las dolencias del parto. Hasta los inicios de la era cristiana no se vinculó el dolor a la anestesia, como sucede en la anestesia moderna.

Dioscórides, filósofo y médico (50 d.C.) utilizó el término *anaisqhsia* en relación con los efectos de la planta mandrágora para bloquear los sentidos, hoy la Sociedad Americana de Anestesiólogos define a la anestesiología como la práctica de la medicina dedicada al alivio del dolor y al cuidado total del paciente antes, durante y después de la cirugía (Pérez-Cajaville et al., 2005).

A partir del siglo V a.C., cuando surgieron los primeros filósofos naturales, y hasta bien avanzado el siglo XVI d.C., o sea durante poco más de 20 siglos, la ciencia y la filosofía se desarrollaban en unidad, ambas se reconocían con la denominación de filosofía natural y fueron cultivadas sin distinción alguna por Tales, Platón, Aristóteles, Galeno, Avicena y Leonardo (Pérez Tamayo, 1998). Alrededor del siglo XVII se comienzan a distinguir dos tipos de sabios, de manera imprecisa, Bacon y Descartes, los primeros entre ellos. Desde entonces se ha evolucionado y hoy, apenas cuatro siglos más tarde, filosofía y ciencia se han segregado y ambos componentes esenciales del conocimiento humano se han diferenciado en demasía, al punto de abandonar la comprensión de sus respectivos contenidos, lenguajes y finalmente ignorar no sólo la historia y la importancia de su relación recíproca, sino hasta su existencia mutua (Konstantinov, 1986; Pérez Tamayo, 1998; Jaramillo, 2003).

El "nuevo" método científico baconiano surgió como un intento de corregir las deficiencias de la teoría aristotélica clásica, pero en realidad sólo aportó dos aspectos nuevos: un procedimiento para hacer inducciones graduales y progresivas, y un método de exclusión (Pérez Tamayo, 1998). Respecto a las inducciones, Bacon postuló que primero debería recopilarse una serie de historias naturales y experimentales y hasta no contar con información empírica amplia no dar el siguiente paso, que sería empezar a eliminar algunas posibilidades. Para muchos, la contribución más importante de Bacon fue su insistencia en que el

conocimiento científico no sólo conduce a la sabiduría sino también al poder. Asimismo, el reconocimiento de la mejor ciencia como aquella que se institucionaliza y se lleva a cabo por grupos de investigadores, en contraste con la que permanece privada y es el resultado del trabajo de individuos aislados (Ferrater, 1998; Pérez Tamayo, 1998; Ricci, 1999). Sus múltiples aportes determinan que sea generalmente considerado como el fundador de la filosofía moderna.

Descartes concibió a la ciencia como una pirámide cuya cúspide estaba ocupada por los principios o leyes más generales de la realidad. Mientras Bacon llegaba a esa cúspide por medio de inducciones progresivas, basadas en series generosas de observaciones y experimentos, Descartes propuso que el conocimiento científico se inicia en la cumbre y de ahí procede hacia abajo, siguiendo el camino de la deducción, hasta llegar a la base, o sea la naturaleza real.

Por otra parte, dos aspectos importantes de la filosofía cartesiana, son el dualismo y el mecanicismo. En 1664 Descartes aportó el concepto de que el dolor viajaba por finas hebras y definía a los nervios como tubos que transmitían sensaciones directamente al cerebro y de ahí a la glándula pineal. Concepción que refleja en su libro *L'Homme* donde esquematiza a un niño con su pie asentado sobre el fuego, con esto apoyaba a Galeno y desacreditaba a Aristóteles (Pérez-Cajaville et al., 2005).

En el siglo XVII Kepler, Galileo, Newton y Descartes impulsan la Revolución Científica, iniciada por Bacon en la segunda mitad del siglo XVI y se comienza a aceptar el papel de la ciencia en función del servicio del hombre. Se clasifican las ciencias y se elabora el método científico (Pérez Tamayo, 1998; Pérez-Cajaville et al., 2005). *El discourse de la Methode*, publicado en francés en 1637 contiene la teoría del conocimiento y la metafísica cartesiana, profundamente entrelazadas con el método. Donde se definen cuatro preceptos: No admitir como verdadera cosa alguna, dividir cada una de las dificultades en las partes que fuera posible para su estudio, reflexión sobre los conocimientos más simples y que con sus conocimientos se llegue a los compuestos y hacer recuentos integrales y revisiones generales

sin omitir nada (Pérez-Cajaraville et al., 2005). Otros posteriormente, como Locke, Espinosa, Leibniz, Kant, Diderot, Helvetius, Hegel, Feuerbach, Herzen, hicieron aportes sustanciales a la teoría del conocimiento. Todas las ideas fueron válidas según el contexto en el que fueron creadas. Cada filósofo explicó convincentemente su mundo y éstos eran distintos, por lo que aparentemente tenían posiciones contrarias (Brugger, 1995; Konstantinov, 1986; Ferrater, 1998; Pérez Tamayo, 1998).

A pesar de la difusión en Cuba y el mundo de la acupuntura y sus técnicas afines, practicada por muchos y con efectividad probada por algunos, sigue siendo controversial su mecanismo de acción (Garrido et al., 2004; Garrido, 2005; Garrido et al., 2005), considerado por los más escépticos de tipo placebo o matizado por cierto misticismo oriental, el que sólo debe relacionarse a elementos histórico-culturales y no a la ciencia.

El propósito de esta revisión es caracterizar la sensación dolorosa, tras un análisis crítico de las diferentes corrientes filosóficas a cerca del conocimiento humano y su expresión en la evolución histórica de la algología. Por otra parte, enfatizar la importancia de la neuromodulación electroacupuntural en el campo de las investigaciones del dolor experimental.

En este contenido se analizará el concepto de paradigma de Kuhn y sus ideas sobre la estructura de la Revolución Científica en la teoría del control de esclusas y la explosión de las investigaciones del dolor en las décadas de los años 1970 y 1980. También se relacionará la introducción de la acupuntura y sus técnicas afines en las clínicas del dolor, con el contexto científico del momento histórico. Asimismo, se dedicará un espacio para revisar la problemática de la medicina complementaria y alternativa (CAM, por sus siglas en inglés) en el siglo de la medicina basada en evidencia, dada su necesidad de validación científica en nuestros tiempos.

---

## DESARROLLO

### Algunas corrientes filosóficas ante la posibilidad del conocimiento humano

La corriente filosófica que pone en duda la posibilidad de que el hombre conozca la realidad

objetiva es el *agnosticismo* (Konstantinov, 1986a; 1986b), ya el escepticismo antiguo expuesto por Pirrón, y Cernéades contenía las ideas de este, la separación del conocimiento y la realidad existente fuera de él, la desconfianza en el carácter real del mundo exterior (Brugger, 1995; Ferrater, 1998).

David Hume, filósofo inglés del siglo XVIII, afirmaba que todo conocimiento es en esencia desconocimiento y recomendaba basar la actividad práctica no en el conocimiento sino en la fe y en la costumbre (Lenin, 1961).

Otra variedad fue el kantismo. Kant hizo aportes importantes a la gnoseología, descubrió el mundo complejo y contradictorio del conocimiento, pero lo separó del mundo real. “*No sabemos nada de cómo son las cosas en sí, solo conocemos sus fenómenos, es decir las sensaciones que producen en nosotros al influir en nuestros sentidos*” (Konstantinov, 1986a; Brugger, 1995; Abbagnano, 1996).

Según este filósofo, el conocimiento empieza con la experiencia, con las sensaciones, pero ésta en vez de unir al hombre y las cosas en sí, los aísla, por lo que presupone formas de sensualidad y raciocinio existentes antes e independientemente de la experiencia (apriorísticas), este *apriorismo* lleva a Kant a un agnosticismo sin salida.

En la filosofía del siglo XIX y XX no desaparece el agnosticismo. Ante las dos líneas fundamentales de la filosofía el agnosticismo se proyecta de manera interesante, pues en realidad no todos los filósofos idealistas son agnósticos, por ejemplo Descartes o Hegel.

Engels señalaba que Hegel refutó el agnosticismo, en la medida en que se podía, desde una posición idealista, haciendo concesiones.

Por otra parte, no todos los agnósticos son idealistas, adoptan posiciones ambiguas (Engels, 1970; Konstantinov, 1986a; 1986b).

Muchos que se llamaban agnósticos no siempre lo fueron, por ejemplo algunos naturalistas como T. Huxley, quien introdujo el término, no compartía las concepciones filosóficas y lo que declaraba incognoscible era todo lo que rebasaba los límites de las posibilidades del conocimiento para su época.

Frente a la dialéctica y la metafísica, el agnosticismo convierte en absoluto la movilidad y la relatividad del conocimiento, separa la dialéctica subjetiva o movimiento del conocimiento de la dialéctica objetiva o movimiento de la materia.

Las bases de la gnoseología o la epistemología materialista dialéctica fueron formuladas por Lenin en su obra *Materialismo y Empirio-criticismo* (Lenin, 1961):

- *“Existen cosas independientemente de nuestra conciencia, independientemente de nuestra sensación, fuera de nosotros”...*
- *“No existe, ni puede existir, absolutamente ninguna diferencia de principio entre fenómeno y la cosa en sí. Existe simplemente diferencia entre lo que es conocido y lo que aun no es conocido”...*
- *“En la teoría del conocimiento, como en todos los otros dominios de la ciencia, hay que razonar dialécticamente, o sea, no suponer jamás a nuestro conocimiento acabado e invariable, sino analizar el proceso gracias al cual el conocimiento nace de la ignorancia, gracias al cual el conocimiento incompleto e inexacto llega a ser más completo y más exacto”.*

El marxismo hizo aportes a la gnoseología al extender la dialéctica materialista al terreno del conocimiento y al introducir la práctica como base y criterio de la veracidad del saber (Engels, 1970; Lenin, 1970; Konstantinov, 1986a; 1986b). El conocimiento y las leyes de su movimiento (dialéctica subjetiva) son pues un reflejo en la cabeza pensante de las leyes y propiedades de la realidad objetiva misma. La coincidencia del contenido de nuestros conocimientos con los objetos y procesos que existen fuera de ellos se consigue en el proceso cognoscitivo. Su condición es la actividad práctica material del hombre para asimilar los fenómenos y procesos de la naturaleza. La práctica existente es a veces insuficiente para establecer la veracidad de teorías adelantadas ya por la ciencia. Todo ello prueba la relatividad del criterio de la práctica; la práctica supera su estrechez como criterio de conocimiento en el proceso del desarrollo, la práctica en desarrollo depura el conocimiento de todo lo no verdadero y

lo empuja adelante, hacia nuevos resultados necesarios.

También, ante los dos elementos que constituyen la cognición, es decir lo sensorial (sensaciones, percepciones y representaciones) y lo racional (el pensamiento en sus diferentes formas: conceptos, juicios, deducciones, hipótesis, teorías) surgen varias corrientes filosóficas.

Los adeptos al sensualismo asignaban el papel decisivo al elemento sensorial, ciertamente las sensaciones son el único origen de nuestros conocimientos, pero al analizar la fuente de las propias sensaciones surgen las diferencias. Para el sensualismo idealista representado por Berkeley y Hume, las sensaciones y percepciones son la última realidad con que tratamos, o niegan la realidad objetiva o consideran carente de sentido plantear el problema del origen de las sensaciones, interpretando unilateralmente los datos de la ciencia y las sensaciones (Konstantinov, 1986b; Ferrater, 1998). Estas son fruto de la interacción del objeto (estímulo material) y el sujeto (sistema nervioso, órganos de los sentidos) que ejerce un influjo sustancial en la forma de las sensaciones.

El idealismo fisiológico, surgido en el siglo XIX, interpreta de forma unilateral los datos de la fisiología de los órganos sensoriales. Esta tendencia considera que el estímulo exterior tiene solamente la función de impulso o motivo para las sensaciones, pero no determinan en absoluto su contenido, el cual depende de la energía interna específica de cada órgano de los sentidos, lo que también conduce al agnosticismo. La posición contraria extrema es el realismo ingenuo, que consideraba que fuera del ser humano existe el mundo exterior con variadísimas cosas y procesos, que son exactamente como los siente y percibe el hombre, según ellos el hombre y su sistema nervioso no ejerce influencia en la forma de las sensaciones.

La realidad es que los órganos de los sentidos influyen en las sensaciones, estas son las imágenes subjetivas del mundo objetivo que dependen de la materia organizada de determinada manera; como los conos y bastones en la retina, nociceptores, entre otras. Además, fuera e independientemente de nosotros y de nuestra conciencia existe el movimiento de la materia; por ejemplo

longitudes de onda de energía luminosa, intensidad de estímulo mecánico, químico o térmico que actúa sobre el nociceptor. Es materialismo, como decía Lenin (Lenin, 1961; Konstantinov, 1986b). Las sensaciones y percepciones poseen autenticidad, reflejan fielmente la realidad, existe una correlación entre el mundo exterior y los datos de los órganos sensoriales, resultado de la evolución de los seres vivos y su adaptación al medio, podríamos decir de manera normal.

Si se traslada este conflicto histórico de la filosofía como ciencia de las ciencias a la ciencia particular en el campo de la nocicepción, se advierte el mismo conflicto con posiciones extremas de los científicos ante las diferentes teorías que trataban de explicar la naturaleza del dolor. Incluso para conceptualizar éste, existía un grupo que sólo apreciaba el componente fisiológico y seguían la teoría de la especificidad. Mientras otros solo valoraban los componentes psicológicos, advirtiendo el fisiológico como secundario, las llamadas teorías del ordenamiento específico o de la sumación (Collins, 1977).

En el análisis de la teoría de la especificidad se hicieron dos suposiciones, la suposición anatómica no recibió apoyo de estudios histológicos minuciosos, ni hubo relación entre los sentidos específicos u órganos terminales específicos. La suposición psicológica de que las características de la experiencia sensitiva están inherentes en los impulsos nerviosos específicos transmitidos al cerebro también careció de apoyo. Las pruebas entonces, indicaron que el grado y calidad del dolor percibido dependían de la modulación psicológica de los impulsos sensoriales, en consecuencia el dolor desencadenado por un estímulo nocivo real puede ser superado por el control cognoscitivo y psicológico adecuado (Collins, 1977; Pérez Tamayo, 1998). Más polémico aún, en condiciones patológicas que producen alteraciones del procesamiento nociceptivo como los fenómenos de hiperalgesia primaria y secundaria (Placante y Velásquez, 1998), alodinea, dolor en ausencia de la noxa o en ausencia de los receptores (transductores biológicos) como sucede en el dolor de miembro fantasma, la sensación dolorosa no guarda relación directa con la realidad exterior. Estos elementos contradicen la teoría de la

especificidad directa y la idea de un sistema rígido, inmutable de neuronas inter-conectadas. El sistema responde al estímulo de los nociceptores y al daño nervioso con cambios bioquímicos, funcionales e incluso estructurales, lo que hoy se conoce como neuroplasticidad (Placante, 1998). Pero el tránsito hacia estos novedosos conceptos en el conocimiento del proceso de la algotransmisión fue largo, tortuoso y fruto del trabajo de muchos. Hasta que permitió a la Asociación Internacional para Estudio y Tratamiento del Dolor (IASP, por sus siglas en inglés), publicar su concepto actual, en el que define al dolor como una vivencia sensorial y afectiva desagradable asociada a lesión tisular real o potencial, que se describe en términos de dicha lesión. Esta definición más abarcadora, abre espacio a las alteraciones en condiciones patológicas y a la doble naturaleza fisiológica y psíquica del fenómeno; como el hombre mismo, pues es un fenómeno inherente a él.

La estrechez metafísica que constituyó el empirismo del griego *empeiria*/experiencia se define en cita de uno de sus exponentes, el inglés John Locke “*En la razón no hay nada que no haya existido inicialmente en los sentidos*” (Konstantinov, 1986b; Brugger, 1995; Ferrater, 1998). Esta fue una de las corrientes que planteaba que el conocimiento no solo tiene su origen en las sensaciones y las percepciones, sino que en el fondo, acaba en ellas, el pensamiento del hombre solo suma y ordena los datos de la experiencia. Por principio esta corriente despreciaba el pensamiento teórico y empujó a la ciencia a operar con conceptos anticuados, algunos de sus seguidores se convierten en supersticiosos.

El empirismo contemporáneo tiene la forma de neopositivismo o positivismo lógico, no rechaza el pensamiento en general, pero lo admite solo en forma de cálculos lógicos. El conocimiento no puede reducirse a dos elementos como los datos de la experiencia y las operaciones lógicas con signos, pues encierra toda la actividad sintética de la razón humana. Sus oponentes los racionalistas del latín *ratio*/razón, hiperbolizan unilateralmente el papel del pensamiento en la cognición.

Descartes fue uno de ellos y opuso a la contemplación sensorial, la contemplación intelectual.

tual o suprasensorial, además propuso la intuición intelectual, por la cual la razón dando de lado a los datos sensoriales, puede conocer directamente la esencia de las cosas, la sensación solo es un impulso para el pensamiento o sirve para ilustrar las ideas adelantadas por el pensamiento (Konstantinov, 1986b; Pérez Tamayo, 1998).

El apriorismo de Kant es una forma atenuada y debilitada del racionalismo; a su juicio el conocimiento se origina de los datos de las percepciones sensoriales y las formas de sensibilidad y de raciocinio que tienen un carácter apriorístico, preexistentes. Las formas del pensar existen independientemente de la experiencia concreta, pero surgieron y se desarrollaron sobre la base de la actividad sensorial concreta de la humanidad en su conjunto.

En la evolución de la teoría del conocimiento no existió una correlación armónica de lo sensorial y lo racional hasta que estos elementos no fueron analizados desde el punto de vista dialéctico materialista, decía Engels: "*Ahora no se considera ya necesario que cada individuo pruebe todo personalmente con su propia experiencia; su experiencia individual puede ser sustituida hasta cierto punto, con los resultados de la experiencia de una serie de predecesores suyos*" (Konstantinov, 1986b).

Existen formas de conocimiento que sintetizan en la teoría, la experiencia de las generaciones precedentes, estas son independientes de la experiencia particular de cada individuo. En el hombre no existe la contemplación sensorial pura, sino está siempre impregnada de pensamiento, conceptos y este está siempre vinculado a la sensibilidad material, aunque solo sea en forma de imágenes o signos gráficos.

El dolor como vivencia única del individuo, es influenciado por la propia experiencia de éste y por la experiencia acumulada de otras generaciones. Por ejemplo, es de conocimiento popular que la extracción de un molar puede ser dolorosa, el individuo que nunca ha vivenciado esta experiencia, puede de manera anticipada amplificar ésta por un mecanismo psicológico.

De forma similar un atleta lesionado en plena carrera puede modular inhibitoriamente el dolor y continuar su competencia por sus fuertes moti-

vaciones con resultados favorables, aunque sus nociceptores estén siendo activados por múltiples sustancias algógenas en el sitio de lesión local (Plancarte, 1998).

Entonces, el conocimiento es la unidad del reflejo sensorial de la realidad y no puede prescindir de la elaboración racional de los datos de la experiencia y su inclusión en los resultados del curso del desarrollo intelectual de la humanidad (Konstantinov, 1986b). Es un proceso dialéctico, reflejo del mundo material en la conciencia, que descubre la cosa y sus propiedades, opera de la intuición viva al pensar abstracto y del pensar abstracto a la práctica, comienza con la práctica, base del conocimiento y termina con la práctica criterio de la verdad. La práctica es la base, la fuerza motriz y estimulante del conocimiento.

### **Papel del estudio histórico de la ciencia. Historia del dolor y su tratamiento**

Kuhn ha considerado que el estudio histórico de la ciencia es indispensable para entender no solo como se han desarrollado las teorías científicas, sino el por qué, en ciertos momentos determinadas teorías han sido aceptadas en vez de otras y han sido por tanto justificadas y validadas (Ferrater, 1998; Pérez Tamayo, 1998).

El acercamiento interesado a la evolución histórica de una ciencia proporciona un sentido dinámico de la misma. Ninguna ciencia ha alcanzado en su desarrollo su objetivo, todas tienden a él; es pues el quehacer científico un progreso dinámico de aproximación y no se puede comprender en todas sus implicaciones el estado actual de una ciencia, ni mucho menos vislumbrar su futuro sin una perspectiva histórica de la misma (Collins, 1977).

Aristóteles sintetizó este pensamiento sobre el valor del conocimiento con la idea: "*Solo se conoce bien aquello que se ve nacer y desarrollarse*" (Pérez Tamayo, 1998). *El deambular por el pasado da valor humano a lo aprendido pues los hechos cambian, la verdad de un día no es válida para el siguiente, pero las características humanas permanecen y la necesidad de conocer es inherente al hombre; la dedicación, el apasionamiento hacia la búsqueda científica, donde los caminos nuevos son peldaños que pueden parecer caminos a*

*quienes no conocen otros. Hemos viajado en una dirección; hacia la descripción analítica de los fenómenos atomizando los procesos bioquímicos y anatómicos. En el camino puede que hayamos perdido cierta capacidad para pensar enlazando conceptos y hemos adelantado una enorme distancia, con velocidad creciente, de tal manera que al mirar hacia atrás parece fijada la dirección y es importante mantener la orientación adecuada, de ahí que contemplar el pasado pueda guiarnos* (Konstantinov, 1986c).

La historia del dolor es la historia del hombre, tal es así, que *pain* en inglés deriva de *poena* en latín que significa castigo y *paciente* deriva del latín *patior* el que soporta sufrimiento o dolor. Además, en el transcurso del tiempo se han creado, olvidado y nuevamente retomados métodos de tratamientos elaborados a un nivel superior.

Estos fenómenos han estado condicionados por circunstancias de la evolución social, sistemas de creencias y desarrollo tecnológico, pero siempre se han basado en modelos o paradigmas (Murillo, 1997; Pérez-Cajaraville et al., 2005). Ya fueran planteamientos místicos y mágicos en sus inicios, que transitaran en la búsqueda de su explicación científica natural.

Didácticamente se han descrito tres períodos en la evolución del tratamiento del dolor. El primero se considera un período empírico, mágico y pretécnico que comprende los conocimientos, interpretaciones y tratamientos del dolor de la prehistoria, culturas del neolítico, mesopotamia (sumerios, acadios, asirios, babilónicos), Egipto, Israel, hititas, casitas, urritas, China, India, Irán, América precolombina (mayas, toltecas, aztecas, incas) y Grecia antigua (micénicos y minoicos). Seguido por el período técnico y del conocimiento de la naturaleza, que refleja la adaptación de la medicina del dolor a la sociedad existente, desnudada en lo posible de rasgos mágicos. Este abarca desde la Grecia clásica, el helenismo y posteriormente el mundo clásico romano hasta el final del Imperio, que tras un período oscuro (Alta Edad Media) en la que solo la medicina árabe y la bizantina salvan la continuidad de la temática, se extiende hasta el período del renacimiento con nuevas concepciones mecanicistas, empirismo, vitalismo, racionalismo, positivismo,

idealismo, marxismo, eclecticismo, que permanecen hasta después de la Segunda Guerra Mundial. Finalmente, el período científico. Tras la guerra el médico ha sido capaz de curar algunas enfermedades infecciosas e intenta llegar al conocimiento fisiológico y bioquímico de los mecanismos del dolor, para conseguir su tratamiento de una manera científica (Murillo, 1997; Pérez-Cajaraville et al., 2005).

Anestesia y analgesia son ciencias tan antiguas como la propia humanidad; muchas sustancias, habitualmente en combinación, fueron usadas para aliviar el dolor, un grupo importante provenían de las plantas, eran muy potentes y al tomarlas a sobredosis, mortales (Murillo, 1997). Una de las más comúnmente usadas fue el opio, derivado de la flor de la amapola, *Papaver somniferum* (Collins, 1977; Murillo, 1997; Pérez-Cajaraville et al., 2005). Su primera referencia histórica fue en el año 4000 a.C. por los sumerios que llamaban a la adormidera *hugil* o planta de la alegría. En el antiguo Egipto cuenta el papiro de Ebers, que la sacerdotisa-médico Tefnur curó la jaqueca del dios Ra, usando un té hecho con cabezas de adormideras. En esos tiempos era habitual recomendar el jugo de las cápsulas de opio en pomadas, por vía rectal y oral, incluso para los dolores de la dentición infantil (Pérez-Cajaraville et al., 2005). También fue usado el alcohol, según la biblia hebrea en Israel, no habiendo referencias del uso del opio o del cáñamo. El vino, la mandrágora de la planta *Atropa mandrágora*, belladona de la hierba mora y marihuana o *Cannabis* también utilizadas en Egipto. Extractos de fuentes vegetales como eléboro, beleño, datura, fueron reconocidos y utilizados cuidadosamente (Escobedo, 1994).

Tras el descubrimiento de América una cultura nueva se muestra a Europa, así como una riqueza de flora psicoactiva. Los mayas y toltecas utilizaban el ololiuhqui, el peyote y el teonanacatl, pero era la civilización andina la que empleaba el arbusto de coca como analgésico y tranquilizante, su uso tiene como mínimo cinco milenios de antigüedad (Murillo, 1997).

El opio fue utilizado durante el siglo XIX, sobre todo como láudano o tintura de opio, lo cual es una combinación de opio con alcohol (Escobedo, 1994). Su significado fue descrito en

*The Family Doctor*, un diccionario de medicina doméstica y cirugía. En este caso se refiere como “el nombre común de la Tintura de Opio, droga frecuentemente administrada, es narcótico, sedante, elevador del espíritu, muy seguro, estimulante y antiespasmódico”. “Para aliviar el dolor, de cualquier localización, disminuir la irritación y procurar dormir, es la mejor medicina que poseemos”. Además, permitió el crecimiento de las cirugías, como amputaciones, que antes se realizaban sin anestesia y los pacientes soportaban un dolor increíble con gran estoicismo, el opio fue la fuente para aniquilar el dolor.

Por siglos la literatura médica de la Edad Media describe la curiosa anestesia obtenida de la esponja soporífica. En la literatura del siglo IX, XIII, XIV, XVII, fundamentalmente se describen las advertencias sobre sus contraindicaciones, se menciona en la historia como el momento en que la cirugía fue más misericordiosa (Pérez-Cajaraville et al., 2005). Theodorico de Cervia en su trabajo “Cirugía” (Venecia 1498) hace referencia a lo aprendido de su maestro Hugo, acerca de la composición de la esponja (opio, belladona, beleño, mandrágora). Este era un cóctel de estas sustancias que se colocaban en la esponja de mar, se dejaban por días al sol para que se consumieran y cocieran, luego se depositaba en agua caliente antes de usar y se aplicaba a través de las ventanas nasales del paciente (Garrison, 1921).

Las personas trataron su dolor y el de sus familiares con múltiples remedios, pero la mayoría se basaban en el alcohol y el opio como componentes fundamentales (Escohotado, 1994).

Hacia finales del siglo XIX una compañía química alemana introduce nuevos compuestos: acetanild y los salicilatos, los cuales eran efectivos para controlar el dolor moderado, aunque no estaban libres de efectos colaterales, los salicilatos, por ejemplo podían inducir dolor gástrico y úlceras. En 1803 Friedrich Wilhelm Sertürner (1783-1841) aisló los cristales del más poderoso agente analgésico del opio crudo, lo llamó *morfina*, de Morfeo, dios del sueño (Escohotado, 1994). Posteriormente en 1850 Charles Gabriel Pravaz (1791-1853), cirujano francés y Alexander Wood (1817-1884) de Edimburgo independientemente crearon la jeringuilla, importante descu-

brimiento que facilitó la generalización de la inyección de morfina para tratar el dolor (Pérez-Cajaraville et al., 2005). En el año 1897 un químico de la compañía Bayer, Felix Hoffmann, desarrolló una forma estable del producto natural derivado de la corteza de sauce y en 1899 la compañía Bayer introdujo este salicilato estable y fácilmente tolerable conocido como ácido acetilsalicílico, popularmente como aspirina, que hoy es uno de los medicamentos más vendido mundialmente.

Desde la civilización mesopotámica (actualmente Iraq) se decían oraciones para conseguir el perdón de los dioses, pues el dolor se consideraba castigo divino, asociado a la utilización de hojas de mirto que hoy se conoce posee precursores del ácido salicílico (Garrison, 1921).

Es curioso que la analgesia de la adormidera y la corteza del sauce llorón ya aparecieran en documentos históricos del tercer milenio a.C. y sea el binomio morfina-aspirina uno de los más utilizados en el mundo actual.

### **Pioneros de la Neurofisiología: Mapeo del dolor, vías e interpretación de las sensaciones**

La teoría más antigua sobre el dolor, que se denominó Teoría Primitiva, la propuso Aristóteles, que lo consideraba una emoción contraria al placer, no una sensación (Pérez-Cajaraville et al., 2005). Durante la controversia entre el dolor como modalidad sensitiva específica y el dolor como una modulación o elaboración central de los impulsos nerviosos, estas ideas fueron revividas por Marshall, pero recibió poco apoyo. Descartes en 1644 propuso la Teoría de la Especificidad, en un concepto primitivo de comunicación de la piel estimulada hasta un centro cerebral específico (Murillo, 1997; Pérez-Cajaraville et al., 2005).

Durante los años 1890 tanto los conceptos fisiológicos y médicos del dolor, como los del cuerpo y las enfermedades, generalmente eran mecanicistas, locales y empíricos. El trabajo de Rudolf Virchow en el periodo de 1850-1860, había demostrado el daño celular asociado a la infección y al trauma. Los hallazgos experimentales de fisiólogos en Francia, Alemania e Inglaterra proporcionaban también soporte a los modelos mecánicos de las funciones corporales.

El trabajo de Charles Bell y François Magendie, demostraba que las raíces posteriores de los nervios espinales respondían a sensaciones, mientras que las raíces anteriores podían ser asociadas aparentemente con las respuestas motoras (Collins, 1977).

De esta forma se comienzan a exponer los principios para la existencia de una delicada vía neural que permitía la transmisión de la sensación dolorosa. En 1839, elaborada por Johannes Müller, surge la Teoría de la Energía Nerviosa Específica. Esta postulaba que la información se transmitía al cerebro solo por nervios sensitivos y las características de la sensación eran impartidas por los propios nervios en sus terminaciones en el cerebro. Müller reconoció que la actividad nerviosa representa datos codificados en cuanto al estímulo y especificó cinco sentidos clásicos. De sus trabajos nacieron investigaciones en busca de centros terminales en el cerebro para cada tipo de nervio sensitivo. Muchas confirmaciones de estos descubrimientos surgieron del trabajo de Edouard Brown-Sequard sobre las vías dolorosas en el cordón espinal. Las contribuciones de John Hughlings Jackson y otros sugieren localizaciones específicas de varias funciones en el cerebro.

Además, los experimentos de Max von Frey, considerado el padre de la teoría moderna de la especificidad que estudiaban el dolor por medio de dos dispositivos; un aparato con espiga y resorte y otro con cerdas de caballo de 5 cm de longitud montadas en madera (Cerdas de von Frey), permitieron con el primero definir una serie de mapas de zonas y puntos dolorosos y con el segundo precisar los puntos de tacto. De esta forma pudo afirmar entonces que la piel era un mosaico de los cuatro tipos de puntos sensitivos (Collins, 1977). Basado en la distribución puntiforme del calor, frío, tacto y dolor en la piel, propuso en 1895 la Teoría de los Receptores Específicos, los anatomistas aportaron pruebas que apoyaron sus hallazgos histológicos. Para von Frey, los bulbos terminales de Krause eran receptores del frío, los órganos de Ruffini, del calor, los corpúsculos de Meissner del tacto y las terminaciones nerviosas libres del dolor. Otros ampliaron sus criterios y los extendieron a las fibras periféricas específicas,

vías específicas del dolor en médula, centros específicos en tálamo y corteza cerebral.

En 1898 el fisiólogo inglés Sir Charles Scott Sherrington (1857-1952), propuso el concepto de nocicepción: sensación dolorosa desagradable desarrollada en respuesta a un estímulo dañino, nóxico (Collins, 1977). Publicado en su trabajo “La Acción Integrativa del Sistema Nervioso” en el que describía ejemplos en los cuales *varios estímulos sensoriales que normalmente provocan dolor o nocicepción en contraposición evocaban reflejo de rascado; concurren en la producción de varias respuestas funcionales, utilizando las mismas vías motoras*, fenómeno que denominó: “*La lucha entre arcos disímiles para tomar una vía final común.*” Sherrington insistía en que la función esencial del sistema nervioso era la coordinación o integración de actividades de varias partes del organismo (Collins, 1977).

Para los científicos del siglo XX, la fisiología del dolor, no se ha logrado esclarecer aún, pero proporciona un aviso de un actual o potencial daño a las células y tejidos en un área específica del cuerpo. A pesar del énfasis sobre la integración y competición, la idea de una vía específica para el dolor, que vincula receptores periféricos con neuronas espinales y centrales, produciendo una respuesta motora, “*modelo cambio telefónico*” domina en la neurofisiología.

Pero el dolor de miembro fantasma y la causalgia, son dos síndromes dolorosos que no pueden ser explicados en términos de vías nerviosas específicas (Wasner et al., 2003). Los amputados experimentan en el miembro fantasma, una sensación diferente en la posición de la pierna o brazo ausente como si estuviera presente con sensaciones distorsionadas, un dolor intenso, ardoroso, denominada por algunos como una *alucinación sensorial*.

En 1872, el neurólogo americano Weir Mitchell, en el curso de la guerra civil, al observar el cuadro clínico de miles de heridos, describió los síntomas complejos resultantes de la injuria parcial de los nervios periféricos. Fue el primero en describir los extraños síntomas de la causalgia y la distrofia simpática refleja, agrupadas hoy en el síndrome doloroso regional complejo (SDRC) (Wasner et al., 2003). En éste existe un dolor despro-

porcionado con el grado de lesión y que no guarda la distribución metamérica esperada. Este puede ser mediado en muchas ocasiones por el sistema nervioso simpático. Se acepta que en estos fenómenos de hiperalgesia secundaria subyace un mecanismo de sensibilización central, con alteración del procesamiento nociceptivo y verdaderos cambios en la plasticidad neuronal (Wasner et al., 2003; Latremoliere and Woolf, 2009).

Antiguamente, los pacientes eran víctimas de malas interpretaciones por sus médicos y familiares que consideraban sus conductas como histeria. ¿Cómo podría explicarse en términos de una vía específica neural, la conducción de la sensación dolorosa directamente desde el sitio de daño tisular en estos casos?

En 1937 Rene Leriche escribió su experiencia con el dolor de miembro fantasma y la causalgia. Él, además de Mitchell, hizo grandes contribuciones al conocimiento de esta entidad dolorosa. Leriche, durante la Primera Guerra Mundial, asistió a muchos soldados con daño nervioso periférico, las características paroxísticas del dolor, el dolor referido a distancia, los efectos mentales y describió los cambios vasomotores que sugerían una estimulación vascular anormal (Wasner et al., 2003). Una de las explicaciones para estas manifestaciones era el hecho anatómico de la distribución de los nervios simpáticos en las extremidades siguiendo el curso de las arterias. De ahí que en 1916 Leriche ensayara aliviar el dolor a través de la simpatectomía periarterial. En cuanto al miembro fantasma recomendó la neurectomía y observó en múltiples casos reamputados la permanencia del dolor por fallo en la resección del neuroma, reconociendo la importancia de los impulsos periféricos en la centralización del dolor. También recomendó el bloqueo paravertebral simpático como un tratamiento novedoso adecuado para estos casos.

W. K. Livingston había aprendido en Harvard que el dolor era una respuesta específica a los estímulos displacenteros que avisaba de la existencia de un daño tisular. Uno de los problemas no claros para él, era el dolor visceral, el paciente no percibía dolor en la víscera injuriada, sino referido a otra parte del cuerpo. También hizo referencias a otros fenómenos dolorosos como la

causalgia y el miembro fantasma que presentaban similares enigmas. Livingston investigó en estas áreas y propuso que el dolor lejos de ser una sencilla reacción a un estímulo simple, podría involucrar un complejo y difuso, pero interactivo grupo de respuestas neurales, a lo cual denominó *círculos viciosos o turbulencias* (Collins, 1977). En *Mecanismos del Dolor* (1943) escribió: *Yo creo que el concepto de especificidad en el sentido estricto o limitado en el cual es en ocasiones usado, puede conducir hacia la perspectiva verdadera...el dolor es una experiencia sensorial, subjetiva e individual, este frecuentemente excede su función se convierte en destructivo. Los impulsos útiles para esto no son dolorosos, pero meramente una parte de estos que son subumbrales alteran los mecanismos fisiológicos... La especificidad de la función de neuronas individuales no se puede transponer con seguridad en términos de experiencia sensorial.*

*La irritación crónica de los nervios sensoriales puede iniciar un estado clínico caracterizado por dolor y propagación de disturbios funcionales en ambas estructuras somáticas y viscerales. Si la fuente de disturbios continua, puede resultar en la parte afectada, un profundo y quizá inalterable cambio orgánico...el círculo vicioso es entonces creado.* Durante la Segunda Guerra Mundial, Livingston fue asignado al hospital naval de Oakland, donde asumió la responsabilidad por los pacientes con lesiones de nervios periféricos y otros problemas dolorosos, incluyendo la causalgia. Además practicó técnicas como la simpatectomía periarterial, ganglionectomías y bloqueos anestésicos con novocaína para tratar a estos pacientes (Pérez-Cajaraville et al., 2005).

### **La teoría de las Compuertas o Modelo del Control de Esclusas. Una nueva era en las investigaciones del dolor. Un nuevo paradigma**

En los años 1950, la teoría de la especificidad había sido fuertemente sustentada por el trabajo de Joseph Erlanger, Herbert Gasser y Ainsley Iggo, quienes habían registrado impulsos dolorosos desde fibras nerviosas simples. Pero varios investigadores propusieron modelos fisiológicos alternativos para sustituir la vía dolorosa específica de percepción y respuesta. Estas podían

explicar mejor las observaciones clínicas de Beecher, Leriche, Livingston y otros. Algunas, como la teoría de los patrones de Graham Weddell and D.C. Sinclair, sugerían que la percepción dolorosa era la interpretación de patrones temporales y espaciales de estímulos. William Noordenbos proponía el concepto de la modificación del sistema multisináptico. Sin embargo, estas teorías carecían de un fuerte soporte experimental (Collins, 1977).

La transmisión sináptica una a una puede ser la excepción más que la regla en el sistema nervioso (Collins, 1977; Plancarte y Velásquez, 1998). Escasamente, algunas células nerviosas localizadas en el cuerno anterior pudieran presentar sinapsis con una sola célula similar de un nivel superior. Esta enviaría, probablemente, ramificaciones a otras muchas localizaciones y a ella llegarían ramificaciones de muchas otras células. Estas fibras constituyen enlaces extremadamente complicados entre nervios, sin límites.

En 1965, la colaboración entre los fisiólogos canadiense Ronald Melzack e inglés Patrick Wall, promovió el origen de la teoría del control de esclusas o compuertas. Su publicación fue descrita como una de las más influyentes en el campo del dolor (Montrone et al., 1992; Plancarte y Velásquez, 1998). Ellos sugieren un mecanismo de compuertas dentro del cordón espinal que cierra en respuesta a la estimulación inocua conducida por fibras rápidas gruesas como el tacto, pero se abre cuando las fibras finas lentas están conduciendo dolor. La puerta podría ser cerrada nuevamente si estas señales son transmitidas nuevamente por las fibras gruesas (Melzack and Wall, 1965). Por ejemplo, el instinto de masajear el área dolorosa al recibir un golpe, causa alivio del dolor.

Esta teoría abrió una nueva etapa para las investigaciones del dolor ya que lograba integrar las observaciones clínicas y experimentales e inspiró a otros jóvenes a dirigir sus investigaciones hacia este problema. Aunque el modelo ha sido revisado en muchas ocasiones desde 1965, la idea de la modulación de la percepción dolorosa, dentro del sistema nervioso, continúa siendo central para los estudios del dolor. Ellos se inspiraron en una publicación de William Noordenbos sobre la neuralgia post-herpética, en que

planteaba la destrucción selectiva de fibras gruesas por el herpes virus, como causa de la desinhibición en la transmisión de impulsos de entrada a través de la raíz dorsal (Noordenbos, 1959). Este desequilibrio excitación-inhibición resultaba útil para explicar el mecanismo analgésico de las reflexoterapias, pero la realidad es aún mucho más compleja (Montrone et al., 1992).

En esencia, la teoría se enfoca en que las células del cuerno dorsal espinal (CDE) reciben influencias de más de un aferente sensorial y se encuentran en un estado intermedio entre la inhibición y la facilitación (Melzack and Wall, 1965). Las interneuronas de la sustancia gelatinosa regulan el paso de los impulsos de las fibras gruesas y finas hacia la neurona de proyección de la lámina V, funcionando como mecanismo de compuerta. Estas nuevas ideas rompen el paradigma de la especificidad de Müller. Se considera que la acupuntura y la electroacupuntura (EA) desencadenan el cierre del sistema, pues funcionan a un nivel de estimulación de fibras de bajo umbral A $\beta$  que activan interneuronas inhibitorias. Estas teorías, a pesar del tiempo, tienen vigencia, aunque su comprensión es paradigmáticamente diferente. Los investigadores buscan nuevas respuestas y los estudios se dirigen hacia los mecanismos moleculares que repercuten en los sistemas moduladores del dolor y que aporten nuevos elementos a los mecanismos de acción de estas técnicas para facilitar su validación científica. Sobre la base de la importancia de los sistemas de señalización celular en los diferentes sistemas biológicos, se presta atención en particular a una molécula tan controversial en del área de la nocicepción e hiperalgesia como el óxido nítrico (NO, por sus siglas en inglés) (Ferreira et al., 2005; Latremoliere y Woolf, 2009; Cury et al. 2011).

### **Paradigmas de nuestros tiempos. Plasticidad sináptica**

La teoría de Melzack y Wall fue determinante para la comprensión de los mecanismos del dolor, entre otras cosas propició la instauración de la aplicación práctica de la estimulación eléctrica tanto transcutánea como central (Montrone et al., 1992). En la actualidad se ha desarrollado otro

concepto de gran repercusión en la temática, la plasticidad del sistema nervioso; es decir, la capacidad de las neuronas de cambiar sus propiedades y las posibles explicaciones de sus mecanismos moleculares, sobre todo en lo referente al dolor crónico (Ferreira et al., 2005; Latremoliere y Woolf, 2009). La primera evidencia de un componente central en la hipersensibilidad aguda nociceptiva fue aportada por las investigaciones de Clifford J. Woolf (Woolf, 1983). Sus estudios demuestran el incremento en la función de las neuronas y circuitos en las vías nociceptivas causado por el aumento de la excitabilidad y la eficacia sináptica, así como la reducción de la inhibición. La sensibilización central constituye una manifestación de la plasticidad del sistema nervioso somatosensorial en respuesta a la actividad, inflamación y daño neural.

Como ocurre un cambio en las propiedades de las neuronas en el sistema nervioso central (SNC), el dolor no está muy vinculado a la presencia, intensidad y duración del estímulo doloroso periférico, como ocurre en el dolor agudo nociceptivo. La señalización glutamatergica es protagónica en el proceso y la activación de los receptores N-metil-D-aspartato (NMDA) es esencial en su iniciación y mantenimiento. Todas las moléculas activadoras del proceso promueven el incremento del  $\text{Ca}^{2+}$  intracelular y en consecuencia la activación de múltiples señales intracelulares que promueven la fosforilación y tráfico de receptores que incrementa la eficacia sináptica y los cambios transcripcionales que conducen a la expresión de genes y a un reforzamiento sináptico a largo plazo (Latremoliere y Woolf, 2009). Posteriormente, múltiples grupos han comenzado a estudiar la regulación inmune y glial del dolor. DeLeo, Sorkin y Watkins han publicado interesantes trabajos donde se propone la teoría de la sinapsis tetrapartita en el CDE, donde la microglia y el astrocito además de las terminaciones pre-sinápticas y post-sinápticas neuronales, participan activamente en este proceso de hiperexcitabilidad central (De Leo et al., 2006).

Un paradigma es sinónimo de muestra, patrón, copia, de algo ejemplar que sirve de

modelo, de ejemplo, una muestra o una copia, parece querer decir que hay otra cosa de la cual anterior es justamente ejemplo, parece que hay algo más real y verdadero que otra cosa (Ferrater, 1998; Bacallao, 2000; Pérez, 2000; Andrade et al., 2002). Norma de las llamadas realidades, las cuales son tales en cuanto se acercan a su modelo. La ciencia normal se define como la elaborada por una comunidad científica que le sirve de base para los subsiguientes desarrollos, se basa en un paradigma del cual se derivan reglas.

Thomas S. Kuhn es considerado el protagonista de la nueva filosofía de la ciencia, en su obra "*La estructura de las Revoluciones Científicas*" en 1962 define el concepto de ciencia normal, como la que se desarrolla dentro de un paradigma en el cual y solo dentro del cual parece que se van acumulando los conocimientos; los hombres de ciencia van resolviendo las perplejidades que se plantean y con ello tiene lugar lo que se estima ser un progreso (Rivas Hurtado, 1997; Ferrater, 1998; Jara Males, 1998; Cruz, 2000). Lo que no se halle dentro del correspondiente paradigma es rechazado por ser metafísica, por no ser, propiamente hablando, científico (Ferrater, 1998). La aparición de anomalías dentro del paradigma no obliga en los primeros momentos a destruir este, los conceptos y teorías se ajustan, pero el paradigma se mantiene. Cuando las anomalías son excesivas, se empieza a poner en duda la propia validez del paradigma adoptado (inconscientemente adoptado); pese a todo, la perspectiva propia del paradigma no consigue dar cuenta de por qué causa tantos problemas esa anomalía, la que sigue resistiéndose a los investigadores más reputados, entonces puede sobrevenir una crisis de confianza (Ferrater, 1998; Jara Males, 1998). La anomalía se convierte entonces en un foco especial de atención, se redoblan los esfuerzos por estudiar empíricamente el fenómeno rebelde y se tendrán que ir elaborando teorizaciones cada vez más periféricas para poder comprender su significado.

El modelo de crecimiento de la ciencia normal queda así truncado y se crea un ambiente distinto, al que Kuhn llama de "ciencia extraordinaria", tiene lugar entonces una *Revolución Científica* que consiste en un cambio de paradigma (Rivas Hurtado, 1997; Jara Males, 1998; Cruz, 2000; Pérez, 2000).

En el tránsito de un paradigma a otro la ciencia ofrece un aspecto anormal, en vez de perplejidades, surgen problemas que terminan por romper el paradigma hasta entonces establecido y contribuyen al asentamiento de un nuevo paradigma.

Existen discusiones entre quienes aceptan que la ciencia se hace siempre en una especie de revolución permanente, pues no aceptan el concepto de paradigma. Kuhn hace un símil con el campo de la percepción visual "*Se ve súbitamente una figura detrás de la hasta entonces observada*", es decir los mismos hechos son vistos ahora desde un punto de vista distinto, esto es dentro de otro paradigma. En esta crisis de fundamentos consisten las *Revoluciones Científicas* que son cambios en la visión del mundo, invisibles incluso para los propios científicos que los llevan a cabo (Rivas Hurtado, 1997; Ferrater, 1998; Jara Males, 1998; Bacallao, 2000; Cruz, 2000; Pérez, 2000).

Las ideas de este filósofo sobre la revolución científica tienen gran resonancia pues abarcan un campo muy amplio desde la lógica del descubrimiento científico a la psicología y la sociología de la producción científica. Sus conceptos básicos son muy flexibles pues admiten diversas interpretaciones; por ejemplo los cambios de paradigmas pueden ser súbitos y a la vez los cambios pueden demorar mucho tiempo, pudiendo coexistir dos o más de estos. Las anomalías pueden interpretarse como falsificaciones de las teorías científicas y a la vez como condiciones para la aparición de nuevas teorías científicas. En sus últimos trabajos trata de explicar el cambio de paradigma no a través del desplazamiento de figuras sino a través del desplazamiento de significado.

La incompatibilidad de teorías consistirá en una diferencia estructural en la lista de términos usadas por las distintas comunidades, se constata cuando no existe un lenguaje al que puedan ser traducidos a la vez ambas teorías. Un cambio teórico revolucionario afecta siempre algunos conceptos, pero no a la mayoría, la incompatibilidad es local, lo que permite que siempre haya una amplia base común conceptual para poder, a pesar de todo, comparar las teorías. Por lo que no impide un progreso real del conocimiento, es lo que provoca el progreso de éste, ya

que no es meramente cuantitativo, sino implica una reorganización de fondo de lo ya conocido. Tampoco se trata de acercarse progresivamente a la verdad. "*Hay que entender el progreso científico de forma meramente instrumental, como un crecimiento intrateórico de capacidad de resolver problemas y de hacer predicciones, este desarrollo teórico se paga al precio creciente de la especialización que aísla una comunidad científica de otra*" (Ferrater, 1998).

La teoría de Melzack y Wall cambió el paradigma de la especificidad en la conducción enunciado por Muller en 1839 y primitivamente por Descartes en 1664 (Collins, 1977; Montrone et al., 1992). Tras los intentos de otras teorías alternativas, por poseer un soporte científico suficiente ante las anomalías señaladas por la comunidad científica, que se hicieron excesivas por la demostración de un sistema polisináptico.

La teoría en consecuencia determinó una revolución científica en los estudios del dolor, que de hecho permitió una interesante explicación para los mecanismos de acción de la acupuntura y facilitó su introducción y difusión en el mundo occidental (Montrone et al., 1992). Posteriormente, en las décadas sucesivas, se producen nuevos descubrimientos que constituyen anomalías para el nuevo paradigma establecido, lo que conduce a la revisión y modificación de la teoría por los mismos autores. Pero las alteraciones del procesamiento nociceptivo, de la conectividad central, la desinhibición y los cambios fenotípicos en las propias fibras gruesas A $\beta$ , que en estas condiciones pueden ser mediadoras del dolor; han revolucionado nuevamente la ciencia nociceptiva y la necesidad de búsqueda de otras explicaciones (Millares et al., 1997; Ferreira et al., 2005; Latremoliere y Woolf, 2009; Cury et al., 2011). Se está, entonces, ante el nacimiento de otro paradigma y se debe ir más allá en la búsqueda de los blancos moleculares de la acupuntura y sus técnicas afines a la par con el nuevo patrón, pero sobre la base de muchos conceptos conocidos.

### **¿Por qué seleccionamos un modelo animal para los estudios?**

La definición del dolor según la IASP es dinámica, pues considera los cambios plásticos

centrales y los fenómenos de sensibilidad alterada en los circuitos neuronales espinales (Ferreira et al., 2005; Latremoliere y Woolf, 2009), que permiten explicar la existencia de dolor en ausencia de enfermedad. Zimmerman, en el año 1986, la extrapola a los animales, imposibilitados para comunicar verbalmente sus sensaciones, pero no privados de experimentarlas (Zimmermann, 1983; Ortega et al., 2000). En especial la nocicepción posee como función biológica la protección de la especie; pero ante la inflamación o la injuria nerviosa, también como en el hombre, puede estar sujeta a modificaciones patológicas por alteración del perfil bioquímico, la función y la estructura neuronal (Ferreira et al., 2005; Latremoliere y Woolf, 2009). De ahí que el estudio de los animales en el laboratorio sea de gran utilidad para evaluar y contabilizar sus reacciones ante diversos estímulos nociceptivos y acercarnos a las condiciones de dolor clínico o patológico que observamos en los pacientes (Mogil, 2009).

Se define el dolor en animales, como una experiencia sensorial aversiva causada por una lesión real o potencial que produce reacciones motoras y vegetativas progresivas, desencadena un comportamiento aprendido de evitación y puede modificar comportamientos específicos de la especie, incluyendo los sociales (Zimmermann, 1983; Ortega et al., 2000). Por tanto, los modelos animales de dolor como un procedimiento por el cual se valora la reacción de un animal ante un estímulo nocivo de naturaleza variada o situación patológica inducida, pueden ser utilizados en circunstancias fisiológicas o patológicas. Estos pueden ser imprescindibles para estudiar la neurobiología del dolor y las formas de abordar los diferentes blancos moleculares en su terapéutica para la futura aplicación clínica beneficiosa de necesidad en los seres humanos. Pero la interrogante sería hasta qué punto son extrapolables a humanos los resultados obtenidos en un modelo experimental animal, desafortunadamente solo evaluamos la dimensión somática, no la dimensión afectiva inherente al dolor en humanos y probablemente en animales.

El dolor espontáneo que observamos en síndromes dolorosos clínicos es muy difícil de evaluar en roedores, generalmente se evalúa el

dolor evocado, como la hiperalgesia mecánica que también se observa en los pacientes. De ahí que para predecir la eficacia de las variables que estudiamos en estos modelos, es importante seleccionar estas racionalmente y utilizar el modelo adecuado. Para validar un modelo animal de dolor se debe seguir el método de evaluación propuesto por Willner para los modelos de depresión: validar el grado de similitud sintomática entre el modelo y la condición clínica, describir la racionalidad teórica del modelo, la validación predictiva o farmacológica, o sea evaluar en el modelo los fármacos eficaces y no en esta condición clínica y la reproducibilidad del modelo por otros observadores, grupos de otros laboratorios, entre otros. (González-Darder, 2000; Ortega et al., 2000; Mogil, 2009).

Además del rigor que debe mantener el investigador en el cuidado y la interrelación con el animal para reducir el estrés, cumplimentar los ciclos de luz-oscuridad y disminuir las diferencias en la cronobiología de cada especie.

Respetando siempre las consideraciones éticas, acorde a las normas que pauta el Comité para la Investigación y la Ética de la IASP, que justifica este tipo de investigaciones solo en caso del estudio de aspectos clínicamente relevantes de los mecanismos de la nocicepción, de nuevos fármacos o procedimientos para su tratamiento (Zimmermann, 1983). En consecuencia, todos los experimentos con estos fines, deben tener una planificación adecuada para minimizar al máximo el sufrimiento del animal. Esto se traduce en: utilización del menor número de animales necesarios, de estímulos menos agresivos en caso de trabajar con el animal conciente, ejecutar los procedimientos quirúrgicos e invasivos bajo anestesia, analgesia post-operatoria, reducción del tiempo de duración de los experimentos, evaluación y comunicación de las desviaciones del comportamiento del animal (Zimmermann, 1983; González-Darder, 2000; Ortega et al., 2000).

Existen modelos para el estudio del dolor nociceptivo y el dolor patológico (inflamatorio o neuropático), de su conocimiento debemos partir para eliminar errores frecuentes al seleccionarlos según los propósitos de la investigación (Ortega et al., 2000).

En nuestras investigaciones seleccionamos un modelo de dolor agudo inflamatorio inducido en la pata trasera por carragenina y aplicamos la electroacupuntura, según el método de Lixing Lao y colaboradores (Lao et al., 2000; 2004). Este método se realizó en ratas concientes, no sedadas y no restringidas que mostraron muy poco estrés durante el proceder, con resultados favorables y más cercano a las condiciones clínicas de aplicación de este proceder en humanos, en un modelo diseñado en condiciones patológicas (Serra, 2002; Boch Valdés et al., 2003).

El diseño del modelo experimental en condiciones patológicas agudas o crónicas que mimetizan las alteraciones del procesamiento nociceptivo, irrumpe dialécticamente sobre muchos criterios pre-establecidos en la neurobiología de estas técnicas. Pues la mayoría de los estudios previos que evidenciaron la parámetro-dependencia de la analgesia acupuntural, se realizaron en animales no injuriados (Lao et al., 2000; 2004) que no expresan la sensibilización de los nociceptores periféricos y la hiper-excitabilidad central. Los cuales no presentaban la hiperalgesia o alodinea que observamos en nuestros pacientes (Boch Valdés et al., 2003). También, los estudios se llevaron a cabo en animales restringidos e influenciados por la analgesia inducida por el estrés (SIA, por sus siglas en inglés), sedados o anestesiados, en condiciones que pudieron soportar intensidades de estímulo muy superiores a las que puede tolerar un animal conciente y estas terapias se realizan en el humano conciente. De ahí que la extrapolación de estos resultados en animales, a humanos con dolor patológico de alta incidencia en nuestras clínicas y tratados con esta técnica, es evidentemente más cercana a la verdad.

### La Clínica Multidisciplinaria del Dolor

John J. Bonica (1917-1994), al tomar a su cargo el control del dolor en el Hospital de las Fuerzas Armadas en el Estado de Washington en 1944, propuso un enfoque nuevo para su estudio y terapéutica. Comenzó a consultar los pacientes con otras especialidades de manera integral, ortopédicos, neurocirujanos, psicólogos, psiquiatras, observando que el intercambio de información en varios mítines semanales facilitaba el trabajo y

favorecía los resultados (Pérez-Cajaraville et al., 2005). Esta colaboración informal inicial condujo al establecimiento de La Clínica del Dolor Multidisciplinaria en el Hospital General de Tacoma en 1947, que introdujo en la Universidad de Washington en 1960.

Bonica dijo que la clave para la comprensión del dolor era la idea de la colaboración interdisciplinaria, él describe su clínica como algo totalmente diferente, mucho más fructífera y eficiente “... *la base de mi programa es la atención del paciente, a través de la investigación.*”

En 1973, animado por la respuesta ante la Teoría del Control de Esclusas, John Bonica organizó una reunión científica altamente productiva, con más de 300 investigadores de dolor en Issaquah, (Seattle); donde todos acordaron constituir una nueva Asociación Internacional para el Estudio y Tratamiento del Dolor, basada en el concepto de la colaboración interdisciplinaria, que continúa este valioso trabajo hasta nuestros días y ha logrado sumar a sus filas a investigadores de todo el planeta.

William K. Livingston, también inspirado en sus experiencias en el manejo del dolor con un grupo multidisciplinario durante la guerra, describió esta etapa, como uno de los períodos más excitantes y productivos de su vida. Él también dijo: “*la colaboración entre el laboratorio y la clínica permite la más certera aproximación al conocimiento y al manejo del dolor crónico*”. En 1947 comenzó su Proyecto de Dolor en la Universidad de Oregón donde lo habían nombrado presidente de la Cátedra de Cirugía. “*Yo quiero conocer... entonces deseo organizar un Proyecto de Dolor con un grupo de investigadores que realicen estudios simultáneos de los aspectos fisiológicos y psicológicos del dolor en nuestras clínicas y laboratorios de investigación*”. La respuesta fue entusiasta y el equipo fue organizado por miembros de ciencias básicas y de los departamentos clínicos.

Precisamente, el principio fundamental de trabajo de nuestro grupo fue la interrelación clínica-preclínica ya que existe en gran medida un fracaso en el tratamiento del dolor patológico, que expresa entre otras causas el desconocimiento parcial de su fisiopatología y el distancia-

miento entre los investigadores básicos y clínicos (Serra, 2002). *“Debemos ser los clínicos los que formulemos preguntas a los científicos básicos para elaborar teorías sobre los mecanismos del dolor. Sucede al revés, se formulan teorías desde la experimentación animal, a veces muy sofisticadas. La cuestión es si de verdad son de aplicación a nuestros pacientes.”* Aún podemos avanzar más si trabajamos unidos en las dos vertientes y somos capaces los clínicos de experimentar en el laboratorio y viceversa, pues la segregación de los estudios, no permite el salto necesario en el conocimiento. Estas ideas expresan la relación dialéctica teoría-práctica, esta última como base del conocimiento y criterio de la verdad.

### **Introducción de la acupuntura y otras técnicas hiperestimuladoras en el tratamiento del dolor**

La práctica de la acupuntura en Asia es en esencia ancestral, sus orígenes se remontan al periodo neolítico, en aquella época probablemente solo se realizaban pinchazos con utensilios de piedras. Alrededor de 2690 a.C. las piedras fueron sustituidas por verdaderas agujas de hueso o bambú hasta el año 1640 a.C. fecha del descubrimiento del cobre, cuando aparecen las primeras agujas metálicas.

La farmacología china utilizó desde el IV milenio a.C. el cáñamo (Jayasuriya, 1989a; 1989b; Montrone et al., 1992; Pomeranz, 1997). En Pen Tsao Ching, tratado de medicina del siglo I, cuyos materiales pretenden remontarse al legendario Shen Nung, se cita esta sustancia recomendada para diferentes tratamientos (Montrone et al., 1996; Pérez-Cajaraville et al., 2005). También aparecen el té y la efedra como estimulantes del sistema nervioso (Murillo, 1997; Pérez-Cajaraville et al., 2005).

El opio se introduce desde que comienzan a llegar hasta el mediterráneo las caravanas de seda y las especias, milenios antes de comenzar la era cristiana. Pero era un producto exótico, muy caro, accesible solo a las clases altas. Este hecho podría haber facilitado el desarrollo de la acupuntura como una técnica más popular.

En China (año 624), la acupuntura era una materia oficial en la Facultad Imperial de Medicina; los chinos por siglos la utilizaron como

terapia de elección para cualquier tipo de patología, enriqueciendo de filosofía sus bases teóricas (Montrone et al., 1992). A principios del año 800 comenzó a declinar, debido al impacto de la cultura occidental y, en 1929, se prohibió su práctica por el gobierno de Ching Kai-shek (Montrone et al., 1992).

Durante la guerra mundial, debido a la falta de medicamentos, volvió a tomar relevancia y se reintrodujo a nivel hospitalario y universitario. En los años 1970 llegó a su máximo esplendor en China, después de 5000 años de práctica empírica, realizaron en el Instituto de Fisiología de Pekín los primeros experimentos científicos para demostrar sus mecanismos de acción, donde se corroboró el fenómeno de analgesia por circulación cruzada en conejos, y continuaron los estudios que abrieron las puertas de la cultura occidental a estas técnicas (Bossy, 1985; Montrone et al., 1992; Pomeranz, 1997). La acupuntura occidental se denominó acupuntura reflexológica y ha encontrado un camino por encima del áurea metafísica china (Jayasuriya, 1989b; Montrone et al., 1992). Desde 1972, muchos médicos en norteamérica comenzaron a experimentar con la acupuntura dirigida al tratamiento del dolor crónico.

Desde 1973, producto de la multi-disciplinariedad en las clínicas del dolor, se introducen múltiples variedades terapéuticas que permiten mayor efectividad en el manejo del dolor; incluyendo las terapias físicas, la acupuntura y sus técnicas afines, la neuro-estimulación eléctrica transcutánea (TENS), la hipnosis y las técnicas psicológicas, basados en los métodos pioneros del colegio de Bonica.

Hace solo aproximadamente 34 años, se aceptaba el bloqueo anestésico como el único método no quirúrgico del que disponía la terapia analgésica no farmacológica, hoy se aplica a menos de 50% de los pacientes tratados (Montrone et al., 1992). Inclusive, existen evidencias electrofisiológicas que reconsideran el concepto de bloqueo anti-álgico. Las experiencias de Lewitt sobre el “Efecto Aguja”, en las que, de 312 infiltraciones de los puntos gatillos, la desaparición del dolor se constató en 86% de los casos aún sin administrar el fármaco, sólo por acción de la punción, animan a los seguidores de las terapias hiperestimuladoras

menos invasivas, en un mundo donde la patología iatrogénica se ha incrementado, llegando a constituir 30% de los procesos mórbidos en los países desarrollados (Montrone et al., 1992).

Los neurofisiólogos se concentraron en las estructuras estimuladas por la aguja en contrapartida a la creencia tradicional de la energía esotérica regulada por válvulas. Bossy, en 1978, describe la presencia constante en los puntos de formaciones anatómicas, en 48% de los casos, un tronco nervioso; en 26%, un plexo nervioso y en 26% restante un plexo nervioso perivenoso o periarterial (Bossy, 1985; Montrone et al., 1992; Zhang et al., 2004a).

Las terminaciones nerviosas libres serpentean la dermis próxima a la epidermis, con morfología sináptica variable, desde sinapsis verdaderas a sinapsis a distancia; éstas últimas responsables de una respuesta progresiva y difusa (atmósfera sináptica). Los fenómenos iónicos que produce la inserción de la aguja pudieran modificar la zona de atmósfera sináptica y el origen del reflejo acupuntural dependería del sistema cerebroespinal y del sistema nervioso autónomo, conducido por estas fibras desde la periferia (Bossy, 1995; Han, 2003). La estructura funcional básica del sistema nervioso es el arco reflejo, al excitar la porción aferente, provocamos una respuesta en la eferente, estableciendo un reflejo, el cual puede estar circunscrito a la médula espinal o incluir neuronas supra-segmentarias (Han, 2003; Zhang et al., 2004a). Además, la transmisión de la información puede ser facilitada o inhibida por conexiones con otros circuitos nerviosos. De esta forma, podemos modificar la función vascular, la tonicidad, motricidad y sensibilidad a partir de uno o varios territorios. Los puntos son interpretados por la escuela occidental como una zona dérmica de mayor extensión llamada zona periférica refleja.

Físicamente, se corresponden con puntos de la superficie corporal de alta conductividad eléctrica, lo que se asocia con la alta densidad de *gap junctions* o enlaces de unión en el epitelio (Bossy, 1985; Han, 2003; Zhang et al., 2004a). Se ha detectado alto rendimiento metabólico, mayor temperatura y elevada tasa de CO<sub>2</sub> en ellos. Poseen relaciones topográficas con estructuras

macroscópicas del sistema nervioso; por ejemplo, el punto PC 6 con el nervio mediano en el antebrazo, por lo que se ha sugerido que el desencadenamiento del estímulo sea complementario entre una excitación directa de terminaciones nerviosas microscópicas y un efecto local sobre el tronco nervioso por un proceso iónico o humoral al introducir la aguja metálica en el medio interno.

Por otra parte, a partir de la década de 1970 y más aún en la de 1990, los conocimientos sobre el dolor fisiológico y el patológico tras la inflamación o la injuria nerviosa han dado un salto importante en la esfera neurofarmacológica (Latremoliere y Woolf, 2009). Por lo que vincular la investigación de las bases neurobiológicas de la acupuntura a estos eventos es de vital importancia para avalarla científicamente e integrarla a la medicina académica. La neuromodulación acupuntural, como técnica reguladora de la bioquímica del cuerno dorsal espinal, pudiera ser un proceder capaz de antagonizar y prevenir el establecimiento de los cambios del procesamiento nociceptivo (Garrido, 2005).

### **Explosión en las investigaciones del dolor en las décadas de 1970 y 1980**

El trabajo de la IASP y la publicación de la Teoría del Control de Esclusas, atrajo a muchos jóvenes investigadores de este campo y ocurre una verdadera explosión en las investigaciones del dolor en las décadas de los años 1970 y 1980. El descubrimiento más importante de este período fue el hallazgo de los receptores opioides en el cerebro (Collins, 1977; Montrone et al., 1992; Murillo, 1997; Plancarte y Velásquez, 1998).

A partir del año 1969 se inicia un período de progreso y desarrollo del dolor a todos los niveles: sociológico, psicológico, antropológico, y fisiológico; a la par con la revolución francesa de mayo de 1968 que no llegó a ocupar el poder, pero provocó una revolución ideológica de repercusión mundial. En el campo de la algología, se configura la “nueva algología” (Murillo, 1997) caracterizada por una revolución cuantitativa que plantea presupuestos muy serios para una medicina social, costes sanitarios elevados etc. y una revolución teórica que se manifiesta en los

grupos multidisciplinarios y los descubrimientos histoquímicos cuyo punto de partida fue la publicación de Reynolds en Science 1969 “*Surgery in the rat during electrical analgesia by focal brain stimulation*” que fue básica para la comprensión de la neurofisiología del dolor.

Posteriormente, en 1971, John C. Liebeskind (1935-1997) y su grupo de laboratorios asociados de la UCLA, demostraron que la estimulación de un área del cerebro medio, llamada sustancia gris peri-acueductual (PAG, por sus siglas en inglés), producía analgesia a bajos regímenes de estimulación eléctrica (Murillo, 1997). Ellos sugirieron que estos efectos eran análogos a la acción de las drogas opioides.

En los años siguientes Liebeskind, David Mayer y Huda Akil reportaron que esta analgesia, producida por estimulación de PAG, era bloqueada por el antagonista opioide naloxona (Murillo, 1997; Pérez-Cajaville et al., 2005). Ellos dedujeron de este fascinante y poderoso fenómeno el camino para la comprensión de otros procesos y diseñaron experimentos para determinar el paralelismo entre la intensidad de la estimulación para producir la analgesia y su distribución topográfica, así como evaluaron el tipo de opioide la cuantía y la localización de su acción.

El trabajo del grupo de Liebeskind sugirió que el propio cerebro producía sustancias similares a los opiáceos (*opiate-like*), las cuales modulaban la percepción del dolor. Goldstein trabajó con morfina marcada para delimitar los sitios de mayor localización en el cerebro. Solomon Snyder, Candace Pert y Lars Terenius identificaron subtipos de receptores opioides específicos en células cerebrales (Pérez-Cajaville et al., 2005). En 1977, Hans Kosterlitz y sus colaboradores descubrieron las encefalinas, el primer opioide endógeno conocido, este descubrimiento vislumbró el papel del cerebro en la modulación del dolor y sus implicaciones clínicas.

Tras estos descubrimientos se elabora una hipótesis bioquímica de trabajo que continuará en años sucesivos. Al mismo tiempo, se plantean los aspectos epidemiológicos y sociológicos no ajenos al coste económico del dolor lo que lleva al desarrollo de las clínicas del dolor con el patrocinio del estado. El cual reconoce que el dolor

tratado de una forma organizada y científica procura un ahorro económico con implicaciones sociológicas, humanas y políticas (Murillo, 1997).

La actividad del sistema opioide es un fenómeno bien documentado durante la estimulación acupuntural, sus efectos son atenuados por la administración sistémica y la microinyección de antagonistas intracerebrales (Zhang et al., 2002; 2004a; 2004b; 2004c; Han, 2003).

También, se ha descrito el incremento de opioides en el líquido cefalorraquídeo (LCR) de humanos siguiendo a su aplicación, la co-localización de neuronas contenedoras de *c-Fos*, un marcador de actividad neuronal y neuronas beta-endorfinicas positivas en el lóbulo anterior de la hipófisis es sugestivo de que esta es activada por la acupuntura y en consecuencia se incrementa la liberación de opioides (Han, 2003). Sin embargo, se ha observado que los efectos de la acupuntura sobre pacientes con dolor crónico son resistentes a la naloxona; al parecer los opioides solo contribuyen al efecto transitorio de la acupuntura, mientras que el control que esta ejerce a largo plazo sobre muchos dolores clínicos complejos es no opioide dependiente (Zhang et al., 2004b).

De algunos reportes recientes en el campo de la electroacupuntura experimental, se deduce que la tendencia de estas investigaciones (modelos animales, variables, dianas moleculares, técnicas) va en paralelo con los estudios en el campo del dolor experimental y los nuevos aportes a sus mecanismos fisiopatológicos.

Se ha publicado el efecto antiinflamatorio no opioide-dependiente profiláctico de la EA (Zhang et al., 2004b); la activación del sistema nervioso central o el sistema neuroendocrino de manera diferente en condiciones fisiológicas o patológicas (Zhang et al., 2002; Lao et al., 2004). Su efecto antihiperalgésico parámetro-dependiente que resulta óptimo a 10 Hz/3 mA/0.1 ms/20 min en un modelo de dolor crónico inflamatorio en animales concientes y no restringidos (Lao et al., 2000). La asociación de EA con dosis sub-efectivas de fármacos (indometacina, morfina, antagonistas de receptores glutamatérgicos) muestran efecto anti-hiperalgésico por mecanismos sinérgicos y/o aditivos en un modelo de dolor inflamatorio (Zhang et al., 2002; 2004c).

La EA de 2 Hz puede disminuir la concentración de aminoácidos excitatorios en CDE, el efecto es máximo a los 30 minutos de estímulo (Zhang et al., 2002). Un nuevo péptido opioide se suma al incremento de encefalinas y beta endorfina con el estímulo a baja frecuencia; la endomorfina-1 (Hao et al., 2000). La ketamina aumenta la eficacia y retarda la tolerancia a la EA de alta frecuencia (100 Hz) que induce incremento de dinorfina espinal (Huang et al., 2005). Bajo régimen electroacupuntural se ha observado aumento de las tasas de NO periféricamente y disminución a nivel central en hipocampo, núcleo gracilis, en el del tracto solitario y en PAG (Xing Ma et al., 2005).

Los receptores inotrópicos para glutamato están involucrados en la analgesia electroacupuntural de baja frecuencia (2 Hz) por medio del mecanismo de depresión a largo plazo (LTD, por sus siglas en inglés) a nivel espinal en animales no injuriados (Choi et al., 2005). La EA reduce la activación glial (Sun et al., 2008).

Recientemente, se ha descrito un efecto analgésico periférico determinado por la liberación de adenosina a través de receptores A<sub>1</sub> (Goldman et al., 2010). Se ha demostrado en animales sanos y en modelos de inflamación que media sus acciones analgésicas a través de la activación de la vía L-arginina-NO-GMPc (Almeida y Duarte, 2008; Garrido-Suárez et al., 2009). Las investigaciones sobre la acupuntura y sus técnicas afines van en estas direcciones y si aún no se conocen todos los mecanismos por los que ejercen sus acciones, distan mucho los conceptos y las hipótesis de hoy de las enunciadas en China durante la Dinastía Ming o 2000 años atrás en Sri Lanka, expresión de un mayor desarrollo del conocimiento humano y de las condiciones históricas concretas (Pomeranz, 1997).

### **A cerca de la Medicina Complementaria y Alternativa y la Medicina Basada en Evidencia. Validación de la ciencia**

Se considera que la Medicina Tradicional se basa en las creencias y prácticas culturales, transmitidas de generación en generación. Incluye rituales místicos y mágicos, fitoterapia y otros tratamientos no explicados por la medicina moderna (Cañedo et al., 2003; Lee y Raja, 2011).

El Centro Nacional para la Medicina Complementaria y Alternativa (NCCAM, por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos reconoce siete grandes áreas del conocimiento en el campo de la medicina tradicional: *la acupuntura y otras técnicas de la medicina tradicional oriental, la homeopatía, la fitoterapia o medicina herbaria, la curación manual* como la quiropráctica que se centra en el sistema nervioso y el reajuste de la columna vertebral, el masaje y la medicina osteopática. La *dieta* o sea introducir cambios en los hábitos nutricionales que es la más ampliamente aceptada por el modelo médico occidental y el *control mental*. La hipnosis, puede ayudar a algunas personas a tratar las adicciones, el dolor o la ansiedad, la psicoterapia, la meditación y el yoga se emplean para la relajación. Además, los *fármacos y vacunas* que aún no se han aceptado por la medicina académica también se consideran alternativos. Después de muchas pruebas y de la aprobación por parte de la FDA, algunos de estos podrían convertirse en tratamientos prescritos de forma regular.

Por otra parte, el *bioelectromagnetismo*, un área emergente de estudio que se concentra en determinar cómo los cambios en los campos electromagnéticos del cuerpo pueden afectar la salud, se basa en la idea de que las corrientes eléctricas de todos los organismos vivos producen campos magnéticos que se extienden más allá del cuerpo (Cañedo et al., 2003).

Una de las limitaciones de la medicina tradicional es la carencia de suficientes investigaciones científicas que respalden su aplicación como parte de la práctica de la medicina académica (Serra, 2002; Lee y Raja, 2011). La cual se constituye a partir de la aplicación de un método científico para la adquisición y la evaluación de los resultados obtenidos. Esto implica que puede ser difícil identificar algunos problemas potenciales asociados con el uso de las terapias alternativas. Aunque la oración, el masaje y los cambios en el estilo de vida por lo general se consideran complementos inocuos del tratamiento médico regular, algunas terapias, particularmente los remedios a base de hierbas, la mala técnica en la inserción y la esterilización de las agujas que puede producir lesión neural, sepsis

local y diseminación de enfermedades como hepatitis y el SIDA, podrían albergar ciertos riesgos. A diferencia de los medicamentos de venta con receta médica y sin ella, los remedios a base de hierbas no están regulados rigurosamente por la FDA, no pasan suficientes pruebas antes de introducirse en el mercado y en lo absoluto están exentos de interacciones farmacocinéticas o farmacodinámicas y toxicidades.

Durante las últimas décadas, la ciencia y la tecnología experimentaron un asombroso crecimiento, producto de los esfuerzos dedicados a la investigación que es reconocida como un proceso central en el progreso de la sociedad humana (Cañedo et al., 2003). La medicina también ha experimentado el desarrollo de las ciencias modernas; después de la Segunda Guerra Mundial. Muchas de sus disciplinas, tanto básicas como clínicas, sufrieron una verdadera revolución y la medicina occidental experimentó un gran cambio, específicamente la práctica clínica, cuyos postulados filosóficos, a finales del siglo XX, se enfrentaban a un nuevo reto: el surgimiento de la denominada *medicina basada en evidencia* (MBE) (Cañedo et al., 2003). Esta se apoya en el conocimiento científico para determinar las acciones y decisiones asistenciales. Se define como el proceso de búsqueda, valoración y empleo sistemático de los hallazgos de las investigaciones contemporáneas como base para la toma de decisiones clínicas (Lee y Raja, 2011). Plantea interrogantes, busca y evalúa datos relevantes y utiliza esta información en la práctica clínica diaria. En consecuencia debe formularse una pregunta clínica clara a partir del problema de un paciente, buscar artículos clínicos relevantes en la literatura, evaluar críticamente las evidencias de acuerdo con sus validez y utilidad, así como introducir las evidencias útiles en la práctica clínica (Cañedo et al., 2003).

El término medicina basada en evidencia surgió en el *Mc Master Medical School* de Canadá en los años 1980 para designar esta estrategia clínica de aprendizaje, que sus especialistas han desarrollado por más de una década. En los últimos cinco años han crecido los trabajos procesados por *Medline* en este sentido, entre 66% y 70% de ensayos clínicos, controlados o aleatorizados, evidencia de la extensión de una

nueva visión de la atención médica, así como del fin de la medicina anecdótica o basada solamente en la experiencia. Estos expresan la concientización de la comunidad de investigadores sobre la validez científica de los nuevos métodos de exploración del conocimiento, propuestos por la MBE. No obstante, la nueva medicina, cada vez más tecnológica, se ha separado de los pacientes y de la naturaleza, sus efectos adversos han crecido y se ha reducido el contacto personal con el médico. Tal vez, estas son algunas de las causas que han propiciado la búsqueda y aceptación de otra medicina más natural, la tradicional. Ambas medicinas, la basada en evidencia y la tradicional, más que constituir polos opuestos y extremos de esta área del conocimiento, son complementos. Los recursos de esta última, tras su estudio y validación científica, pueden formar parte de la primera.

La investigación científica es el único camino para convertir la medicina tradicional en una medicina basada en evidencia. *Este largo y difícil camino transita necesariamente por la elaboración de hipótesis contrastables; el diseño y la aplicación de ensayos clínicos, controlados y aleatorizados, las pruebas más contundentes de la solidez científica de una investigación clínica en la actualidad; la selección adecuada de los individuos para conformar los grupos experimentales y controles y el uso de placebos; así como el enmascaramiento doble o triple de los sujetos y los investigadores; símbolos todos ellos de la excelencia en la investigación clínica moderna, y la única vía posible para probar científicamente la efectividad de las técnicas de diagnóstico, las maniobras y las terapias populares* (Cañedo et al., 2003).

El hecho de que los efectos positivos de una terapia tradicional no dispongan de una demostración científica o que se carezca de una explicación cierta sobre sus mecanismos de acción, no significa necesariamente que no sea efectiva, sino que ella no puede formar parte del cuerpo o los recursos de la medicina occidental, hasta tanto cumpla con los requisitos exigidos para demostrar sus beneficios. La Etnomedicina se dedica al estudio de las medicinas tradicionales de los pueblos del mundo, y es mediante diversas inves-

tigaciones que se avanza en el descubrimiento de nuevos medicamentos ocultos en el laboratorio natural de plantas medicinales y técnicas curativas.

Existen múltiples ejemplos de la validación de los conocimientos tradicionales mediante procedimientos de investigación científica.

En Cuba el conocimiento cotidiano del pueblo sentó las bases para la utilización empírica de un producto extraído de la corteza del árbol del mango para la curación de múltiples enfermedades (Garrido et al., 2001). En consecuencia, este extracto fue estudiado desde el punto de vista analítico, farmacológico y toxicológico en modelos celulares, animales y a nivel molecular demostrando sus acciones antioxidantes, anti-inflamatorias, neuro-protectoras y analgésicas entre otras.

Posteriormente, se diseñaron ensayos clínicos controlados con las formulaciones desarrolladas y se logró su registro por la entidad reguladora con el nombre comercial Vimang®. La demostración de los mecanismos neurobiológicos de la acupuntura y sus técnicas afines y su verdadera eficacia clínica es otro propósito en nuestro país, técnicas que desde la década de 1970 fueron introducidas por el Ministerio de Salud Pública (MINSAP) precisamente por su inocuidad y eficacia pero sobre el principio de la científicidad (Boch Valdés et al., 2003; Garrido et al., 2003).

## La filosofía oriental dentro del mundo occidental

*“Hay muchas cosas en el cielo y en la tierra, Horatio, que no son ideas de nuestra filosofía”*

*Hamlet (Act 1 ScV)*

El edificio de la Medicina Tradicional China fue creado sobre la sólida fundamentación de la cuidadosa observación clínica y fue presentado basado en los conceptos filosóficos del *yin-yang* (Jayasuriya, 1989b).

Acorde a la teoría *yin-yang*, el universo fue originalmente un estado de caos primordial, esto se resolvió en una fuerza negativa *yin* y otra positiva *yang* y se produjo el orden.

En el universo existe un balance dinámico de estas fuerzas que se encuentran en armonía y

permiten el estado de normalidad; para ellos los desastres naturales expresan su desequilibrio (Jasuriya, 1989a; Montrone et al., 1992). Ambas son diferentes pero inseparables y se encuentran en equilibrio y cambio, en constante interacción, porque nada en el universo está totalmente quieto o inmutable (balance dinámico de estas dos dualidades). El *yin* se conceptualiza como frío, oscuro, femenino, pasivo, profundo y el *yang* como calor, luz, masculino, activo, superficial. Uno no puede existir material o conceptualmente sin el otro.

El filósofo Chiang-Tzu describió la apasionante unión del *yin-yang* (*TAO*), como que nada es absolutamente de una forma u otra, la deficiencia de *yin* es un exceso de *yang* y viceversa (Jayasuriya, 1989a). El proceso salud-enfermedad es explicado en esos términos, pues el hombre está inmerso en el universo y está sujeto a las mismas leyes.

El concepto de homeostasis de la fisiología moderna refleja el establecimiento del balance *yin-yang* aplicado al conocimiento de los principios bioquímicos-fisiológicos del organismo. Cada persona produce una serie de pensamientos a partir de sus contactos con las personas, las cosas y los fenómenos. Este tipo de pensamiento cotidiano, es sencillo, natural, espontáneo y es el también llamado sentido común.

El pensamiento científico permite calar más profundamente la realidad material: es sistemático, metódico y se ajusta a ciertos principios. Este posee métodos que permiten penetrar en la esencia de las cosas y detectar como falsas, premisas que el sentido común daba como ciertas. También puede precisar cuando los fenómenos coinciden y cuando existe relación de causa-efecto, gracias a él se producen conocimientos verdaderos y objetivos cuyo resultado es un conocimiento sistemático y además fundamental que se llama *ciencia* (Brugger, 1995; Abbagnano, 1996; Pérez Tamayo, 1998).

El saber difiere de la ciencia, por ser más amplio, va desde el saber fenoménico hasta la ciencia que es un concepto más reducido, es un tipo de saber que descubre la esencia de los nexos y relaciones que existen entre los fenómenos.

Todas estas técnicas en sus orígenes fueron fruto del pensamiento cotidiano de los hombres

de su tiempo, pero con el inicio de los estudios neurofisiológicos en la década de 1970 se comenzó a penetrar de manera sistemática en los fundamentos de las mismas.

Los estudios continúan y en la medida que se obtengan resultados, dejarán de ser terapias empíricas para convertirse en fruto del quehacer científico del hombre.

Los postulados básicos de la teoría *yin-yang* son válidos, aun en el contexto científico, si nosotros podemos ajustar nuestros conocimientos actuales a esta semántica antigua (Jayasuriya, 1989a).

Pero nuestro momento histórico es el siglo XXI y las ciencias médicas también han dado un salto importante en todas sus áreas (genética, inmunología, biotecnología, imagenología, bioestadística etc.) con aplicaciones e implicaciones en las investigaciones sobre la neurobiología del dolor y la acupuntura experimental.

En consecuencia, debemos promover los estudios clínicos controlados y sistematizados, para evaluar certeramente sus resultados y continuar beneficiándonos de una técnica moduladora del SNC desde la periferia, sencilla, inocua y económica.

No obstante, a pesar de su sencillez técnica, no puede ser indicada por personal no calificado y en especial el diagnóstico del paciente candidato al tratamiento con estos procedimientos y su seguimiento, debe realizarse aplicando el método científico que asumimos los médicos.

Es decir, desde la primera consulta, aplicar el interrogatorio, examen físico y batería complementaria que decida el especialista o el equipo multidisciplinario para esclarecerlo (Hernández, 2002).

Los acupunturistas o médicos descalzos de la China de los años alrededor de 1949 tuvieron al alcance estos procedimientos y jugaron un papel histórico importante. La proporción médico-paciente era en esos tiempos de 1:50000 y aún en 1976 de 1:17000, número muy distante del recomendado por la OMS o el reportado por los países occidentales (Montrone et al., 1992). Estos eran terapeutas empíricos, campesinos que se dedicaban a curar a los demás sin poseer un conocimiento médico científico, pero absoluta-

mente indispensables para curar a una población carente de servicios sanitarios y dispersos por una superficie geográfica de millares de kilómetros cuadrados. Ellos aplicaban una técnica terapéutica fruto del conocimiento cotidiano y la observación, que no necesitaba de conocimientos anatómicos, bioquímicos o fisiopatológicos y que interpretaban en términos de lucha de las energías *yin-yang*, controlada por la regulación de las válvulas de flujo de estas energías, es decir los puntos de acupuntura.

El diagnóstico por la observación de la lengua, los pulsos; el análisis de las patologías según el enfoque tradicional chino, de enfermedad por frío o calor, etc. hoy en día no tienen a nuestro criterio, una utilización práctica y entorpecen el proceso analítico del médico occidental ante el paciente. Este debe abstraerse para hacer analogías entre una semántica y otra para desarrollar su tarea concreta, al aplicar el método clínico que consta de la formulación del problema o alteración de la salud de una persona, recolectar la información primaria (interrogatorio, examen físico), formulación hipótesis (diagnóstico presuntivo o provisional), comprobar o negar la hipótesis (exámenes complementarios y evolución del paciente), exposición de resultados y contrastación con la hipótesis original (diagnóstico de certeza, no diagnóstico, nuevos problemas) para instituir la terapéutica si procede o reiniciar el proceso.

El paciente pudiera ser candidato a un proceder de reflexoterapia para su tratamiento, como la acupuntura, microsistema auricular o versiones más modernas como la EA y Laserpuntura (Boch Valdés et al., 2003; Garrido et al., 2003; Han, 2011), de los que probablemente se beneficiaría... ¿hasta qué punto?...

De ahí la importancia de las investigaciones clínicas y preclínicas, la evidencia científica es la única que puede dar la respuesta (Jiménez, 1998; Hernández, 2002).

Evidentemente la práctica clínica de la acupuntura está en crecimiento en el mundo, paralelamente con el interés en el conocimiento de sus bases científicas. Esta afirmación se refleja en el dramático incremento en las publicaciones

científicas sobre la acupuntura y sus técnicas afines en las últimas décadas (Han, 2011).

Es interesante que revistas de muy alto factor de impacto específicas de la temática como PAIN publiquen interesantes estudios básicos y ensayos clínicos controlados, apoyados en técnicas funcionales de imágenes (Han, 2011; Reborn et al., 2012; Vas et al., 2012). Un total de 3975 artículos de investigación sobre acupuntura fueron publicados entre 1991-2009, de ellos, 1647 (41%) enfocados en el dolor y la analgesia (Han, 2011).

A la luz del conocimiento actual existen áreas de consenso y controversias sobre la analgesia acupuntural y se reportan bastantes resultados negativos en ensayos clínicos (Han, 2011; Reborn et al., 2012; Vas et al., 2012).

Por otra parte, resulta atractiva la connotación clínica de la combinación de estas técnicas con fármacos que conduce al incremento de la analgesia y la reducción de los efectos indeseables, por su utilización a bajas dosis, de marcada relevancia actual en el tratamiento del dolor oncológico y en pacientes de la tercera edad (Hao et al., 2000; Zhang et al., 2002; Zhang et al., 2004c; Huang et al., 2005).

Como se explicó en párrafos anteriores, fue precisamente en el Instituto de Fisiología de Pekín en China, lugar de origen de estas técnicas milenarias, donde se tomó el camino hacia la búsqueda de sus mecanismos científicos, en la misma etapa que Liebeskind sugería que el propio cerebro producía sustancias similares a los opiáceos que modulaban la percepción del dolor.

Hoy, la mayoría de los investigadores que aportan nuevos descubrimientos a la par con los avances en la neurobiología del dolor, son orientales y existen programas del Ministerio de Ciencia y Tecnología China que utilizan los conocimientos modernos y la tecnología para solucionar estas controversias y validar este arte milenario como una opción segura y eficiente en nuestros sistemas globales de salud.

El camino no debe ser otro, no admitir desviaciones por encrucijadas tradicionalistas, lo que no quiere decir en lo absoluto la prohibición de la práctica de técnicas tan efectivas y beneficiosas de la medicina oriental, de la misma

manera que nuestra cultura se nutre de todas las culturas del mundo.

Las medicinas oriental y occidental de hoy forman parte de la misma única medicina académica del siglo XXI a la luz de sus grandes descubrimientos. Ambas deben enfrentar el gran reto de aliviar el dolor de sus pacientes y los métodos para su tratamiento en la historia, han sido un devenir de inventos y reinventos condicionados en primera instancia, por circunstancias concretas de la evolución social. *“La moderna acupuntura es preferible a la tradicional, de igual forma que la medicina del siglo XX es muy superior a la del siglo X...”* (Montrone et al., 1992).

*“Si la apariencia y la evidencia coincidieran, no habría que hacer ciencia”. Luego, es evidente que hay que utilizar las herramientas del pensamiento (científico) para hacer ciencia* (Cañedo et al., 2003).

---

## CONCLUSIONES

---

La sensación dolorosa depende de la realidad objetiva pero no guarda relación directa con la realidad exterior, puede ser modulada por el sistema nervioso, posee doble naturaleza fisiológica-psíquica y su procesamiento puede sufrir cambios ante las condiciones patológicas.

La teoría del control de esclusas en su momento determinó una revolución científica en los estudios del dolor, que permitió además, una interesante explicación para los mecanismos de acción de la acupuntura. Hoy ante un nuevo paradigma, asistimos al desarrollo del concepto de plasticidad sináptica en condiciones de inflamación y daño neural, que ha revolucionado nuevamente la ciencia nociceptiva. En correspondencia deben evolucionar los estudios experimentales sobre la acupuntura en modelos de dolor patológico a la par con el nuevo patrón.

La acupuntura y sus técnicas afines se introducen en las clínicas del dolor, paralelamente con los avances en las investigaciones experimentales sobre el dolor y los mecanismos neurobiológicos de estas técnicas en el mundo y Pekín, respectivamente.

El único camino para la validación de las técnicas de medicina tradicional es el desarrollo de investigaciones científicas, para convertir la

medicina tradicional en una medicina basada en evidencia.

---

### CONFLICTO DE INTERÉS

---

La autora declara no poseer conflicto de interés.

---

### REFERENCIAS

---

- Abbagnano N (1996) Conocimiento, Verdad, Error, Teoría, hipótesis. En: Diccionario de Filosofía. México DF. Unione Tipografica Editrice Turinese.
- Almeida RT, Duarte ID (2008) Nitric oxide/cGMP pathway mediate orofacial antinociception induced by electroacupuncture at the St36 acupoint. *Brain Res* 1188: 54-60.
- Andrade R; Cadenas E, Pachano E, Pereira LM, Torres A (2002) El paradigma complejo. Un cadáver exquisito. *Cinta Moebio* 14: 236-279.
- Bacallao J (2000) Los paradigmas en la ciencia: glosas a "the structure of scientific revolutions" de Thomas S. Kuhn. En Colectivo de autores. *Lecturas de Filosofía, Salud y Sociedad*. Ciudad de La Habana. Editorial Ciencias Médicas, pp.243-250.
- Bosch Valdés F, Rabi Martínez MC, Hernández Arteaga M, García Jacomino JC (2003) Pain clinic: The impact of Traditional and Natural Medicine. *MEDICC Rev V*: 1-7.
- Bossy J (1985) Zonas periféricas reflejas. En: Bases Neurobiológicas de las Reflexoterapias. Barcelona: Masson S.A. pp.11-25.
- Brugger W (1995) Conocimiento, Ciencia, Hipótesis. En: Diccionario de Filosofía. Barcelona. Editorial HERDER.S.A.
- Cañedo R, La OJ, Montejo M, Peña K (2003) De la medicina popular a la medicina basada en la evidencia. Estado de la investigación científica en el campo de la medicina tradicional. *ACIMED* 11(5): 1-17.
- Choi BT, Lee JH, Wan j, Han S (2005) Involvement of ionotropic glutamate receptors in low frequency electroacupuncture analgesia in rats. *Neurosci Lett* 377: 185-188.
- Collins VJ (1977) Mecanismos del dolor y la analgesia. En: Anestesiología. Ciudad de La Habana: Editorial Científico-Técnica, pp.681-704.
- Cruz E (2000) La Revolución Científico-Técnica: su impacto en la esfera de la salud. En: Colectivo de autores. *Lecturas de Filosofía, Salud y Sociedad*. Ciudad de La Habana. Editorial Ciencias Médicas, pp.63-78.
- Cury Y, Picolo G, Gutierrez VP, Ferreira SH (2011) Pain and analgesia. The dual effect of nitric oxide in the nociceptive system. *Nitric Oxide* 25: 243-254.
- De Leo JA, Tawfik VL, La Croix-Fralish ML (2006) The tetrapartite synapse: Path to CNS sensitization and chronic pain. *Pain* 122: 17-21.
- Engels F (1970) Anti Duhring. Filosofía de la naturaleza, cosmogonía, física y química. Ciudad Habana. Editorial Pueblo y Educación pp. 73-83.
- Escototado A (1994) Historia de las drogas, vol. 1. Madrid, Alianza Editorial.
- Ferrater J (1998) Ciencia normal, Paradigma, Revolución Científica. Falsabilidad En: Diccionario de Filosofía tomo I. Barcelona. Editorial Ariel, S.A.
- Ferreira J, Triches KM, Medeiros R, Calixto JB (2005) Mechanisms involved in the nociception produced by peripheral protein kinase c activation in mice. *Pain* 117:171-181.
- Garrido B (2005) Neuromodulación acupuntural del cuerno posterior y dolor patológico. *Rev Cuba Anestesiol Reanim* 4(2): 1-19.
- Garrido B, Bosch F, Rabí MC, Hernández M (2004) Bases neurobiológicas de la acupuntura y la electroacupuntura. *Rev Habanera Ciencias Med* 3(10): 1-6.
- Garrido B, Bosch F, Rabí MC, Hernández M (2005) Neuromodulación acupuntural y regulación nociceptiva. *Rev Habanera Ciencias Med* 4(12): 1-7.
- Garrido B, Bosch F, Rabí MC, Hernández M, Fernández L (2003) Laser y dolor neuropático. *Rev Cuba Anestesiol Reanim* 2(2): 23-35.
- Garrido G, González D, Delporte C, Backhouse N, Quintero G, Núñez-Sellés AJ, Morales A (2001) Analgesic and anti-inflammatory effects of *Mangifera indica* L. Extract (Vimag). *Phytother Res* 15: 18-21.
- Garrido-Suárez B, Garrido G, Márquez L, Martínez I, Hernández I, Merino N, Luque Y, Delgado R, Bosch F (2009) Pre-emptive anti-hyperalgesic effect of electroacupuncture in carrageenan-induced inflammation. Role of nitric oxide. *Brain Res Bull* 79: 339-344.
- Garrison MH (1921) El periodo medieval (1096-1438). En: Introducción a la historia de la medicina. Tomo I. Madrid, Editorial Calpe. pp. 129-186.
- Goldman N, Chen M, Fujita T, Xu Q, Peng W, Liu W, Jensen TK, Pei Y, Wang F, Han X, Chen JF, Schnermann J, Takano T, Bekar L, Tieu K, Nodergaard M (2010) Adenosine A<sub>1</sub> receptors mediate local anti-nociceptive effects of acupuncture. *Nat Neurosci* 13: 883-888.
- González-Darder JM (2000) Animal pain models and ethical issues regarding animal experimentation. *Rev Soc Esp Dolor* 7: 313-318.
- Han JS (2003) Acupuncture: neuropeptide release produced by electrical stimulation of different frequencies. *Trends Neurosci* 26: 17-22.
- Han J-S. Acupuncture analgesia: Areas of consensus and controversy (2011) *Pain* 152: S41-S48.
- Hao S, Takahata O, Iwasaki H (2000) Electroacupuncture potentiates the antinociceptive effect of intratecal endomorphin-1 in the rat formalin test. *Neurosci Lett* 287: 9-12.
- Hernández R (2002) Del método científico al clínico. Consideraciones teóricas. *Rev Cuba Med Gen Integr* 18(2): 1-8.
- Huang CH, Long H, Shi YS, Han JS, Wan Y (2005) Ketamine enhances the efficacy and delays the development of tolerance to electroacupuncture induced antinociception in rats. *Neurosci Lett* 375: 138-142.
- Jara Males P (1998) Las Revoluciones de la ciencia o una ciencia revolucionaria. *Convergencias y contrapuntos antes y después de Kuhn*. *Cinta Moebio* 4: 146-161.

- Jaramillo R (2003) Qué es Epistemología. Mi mirar epistemológico y el progreso de la ciencia. *Cinta Moebio* 18: 174-178
- Jayasuriya A (1989a) Modern scientific views. In: *Clinical Acupuncture*. New Delhi: B. Jain Publishers Pvt. Ltd., pp.30-44.
- Jayasuriya A (1989b) A brief history. In: *Clinical Acupuncture*. New Delhi: B. Jain Publishers Pvt. Ltd., pp.15-28.
- Jiménez R (1998) Metodología de la investigación, elementos básicos para la investigación clínica. La Habana: Editorial de Ciencias Médicas p.16.
- Konstantinov F (1986a) Naturaleza del conocimiento humano. En: *Fundamentos de la filosofía marxista-leninista*. Ciudad de La Habana. Editorial Pueblo y Educación, pp. 180-207.
- Konstantinov F (1986b) Dialéctica del proceso cognoscitivo. En: *Fundamentos de la filosofía marxista-leninista*. Ciudad de La Habana. Editorial Pueblo y Educación, pp. 208-240.
- Konstantinov F (1986c) Métodos, medios y procedimientos de la investigación científica. En: *Fundamentos de la filosofía marxista-leninista*. Ciudad de La Habana. Editorial Pueblo y Educación, pp.241-254.
- Lao L, Zhang G, Wei F, Berman B, Ren K (2000) Effect of electroacupuncture on hyperalgesia and Fos protein expression in rats with persistent inflammation- a new animal model. *Clin Acupunct Orient Med* 1: 112-113.
- Lao L, Zhang RX, Zhang G, Wang X, Berman BM, Ren K (2004) A parametric study of Electroacupuncture on persistent hyperalgesia and Fos protein expression in rats. *Brain Res* 1020:18-29.
- Latremoliere A, Woolf CJ (2009) Central Sensitization: A generator of pain hypersensitivity by central neural plasticity. *J Pain* 10: 895-926.
- Lee FH, Raja SN (2011) Complementary and alternative medicine in chronic pain. *Pain* 152: 28-30.
- Lenin VI (1961) *Materialismo y empiriocriticismo*. Buenos Aires: Editorial Montevideo; p.3.
- Melzack R, Wall PD (1965) Pain mechanisms: a new theory. *Science* 150: 971-978
- Méndez Laria A, Pomares BE (2000) Los conceptos de dolor, sufrimiento y felicidad. En: *Colectivo de autores. Lecturas de Filosofía, Salud y Sociedad*. Ciudad de la Habana. Editorial Ciencias Médicas, pp. 128-164.
- Millares P, González-Darder JM, Vaca JM, Failde I, Zafra J (1997) Investigación en dolor, dolor experimental, medición y valoración del dolor. *Calidad de vida*. En: Torres LM. *Medicina del Dolor*. Barcelona: Editorial Masson, S.A, pp. 19-33.
- Mogil JS (2009). Animal models of pain: progress and challenges. *Nat Rev Neurosci* 10: 283-294
- Montrone V, Petruzzella O, Petrosino R (1992) Técnicas de terapia antiálgica. En: *El dolor. Un síntoma multidisciplinar*. Barcelona: HAROFARMA S.A, pp.49-86.
- Murillo H (1997) Historia del Tratamiento del Dolor. En: Torres LM. *Medicina del Dolor*. Barcelona: Editorial Masson, S.A, pp. 7-17.
- Noordenbons W (1959) *Pain*. Amsterdam, Elsevier: 68-80
- Ortega A, Roca A, Micó JA (2000) Modelos animales de dolor. Una visión crítica. *Rev Soc Esp Dolor* 9: 447-453.
- Pérez M (2000) Los paradigmas médicos: factores de su conservación y cambio. En: *Colectivo de autores. Lecturas de Filosofía, Salud y Sociedad*. Ciudad de La Habana. Editorial Ciencias Médicas, pp.262-273.
- Pérez Tamayo R (1998) ¿Existe el método científico? *Historia y Realidad*. México DF. El Colegio Nacional y Fondo de Cultura Económica S.A. de C.V.
- Pérez-Cajaraville J, Abejón D, Ortiz JR y Pérez JR (2005) El dolor y su tratamiento a través de la historia. *Rev Soc Esp Dolor* 12: 373-384.
- Plancarte R, Velásquez R. *El Dolor. Anatomía y Neurofisiología* (1998) En: Gómez Sancho M. *Cuidados Paliativos. Atención Integral a Enfermos Terminales*. Las Palmas: ICPSS Editores S.L., pp.229-316.
- Pomeranz B (1997) Scientific basis of acupuncture. In: Stux G, ed. *Basics of Acupuncture*. New York: Springer-Verlag, pp.30-32.
- Rebhorn C, Breimhorst M, Buniatyan D, Vogel C, Birklein F, Eberle T (2012) The efficacy of acupuncture en human pain models: A randomized, controlled, double-blinded study. *Pain* 153: 1852-1862.
- Ricci R (1999) A cerca de una Epistemología Integrada. *Cinta Moebio* 5: 2-5.
- Rivas Hurtado P (1997) Kuhn el gran revolucionario. *Las Revoluciones científicas de Kuhn y la teoría moderna de la evolución. Una metodología más allá de la casualidad*. *Cinta Moebio* 2: 129-134.
- Serra J (2002) Tratamiento del dolor neuropático. Es necesario un paso adelante. *Rev Soc Esp Dolor* 9: 59-60.
- Sun S, Cao H, Han M, Li TT, Zhao ZQ, Zhang YQ (2008) Evidence for suppression of electroacupuncture on spinal glial activation and behavioral hypersensitivity in a rat model of monoarthritis. *Brain Res Bull* 75: 83-93.
- Vas J, Aranda JM, Modesto M, Benítez-Parejo N, Herrera A, Martínez-Barquín DM, Aguilar I, Sánchez-Araujo M, Rivas-Ruiz F (2012) Acupuncture in patients with acute low back pain: a multicentre randomised controlled clinical trial. *Pain* 153: 1883-1889.
- Wasner G, Schattschneider J, Binder A, Baron R (2003) Complex regional pain syndrome-diagnostic, mechanisms, CNS involvement and therapy. *Spinal Cord* 41: 61-75.
- Woolf CJ (1983) Evidence for a central component of post-injury pain hypersensitivity. *Nature* 306: 686-688
- Xing Ma S, Ma J, Moise G, Yan Li X (2005) Responses of neuronal nitric oxide synthase expression in the brainstem to electroacupuncture Zusanli (ST 36) in rats. *Brain Res* 1037: 70-77.
- Zhang RX, Zhang RX, Lao L, Wang L, Liu B, Wang X, Ren K, Berman BM (2004a) Involvement of opioid receptors in electroacupuncture produced anti-hyperalgesia in rats with peripheral inflammation. *Brain Res* 1020: 12-17.
- Zhang RX, Lao L, Wang KR, Bernir BB (2004c) Electroacupuncture combined with indomethacin enhances antihyperalgesia in inflammatory rats. *Pharmacol Biochem Behav* 78: 793-797.

Zhang SP, Zhang JS, Ken KL, Zhang HQ (2004b). Non-opioid-depend anti-inflammatory effects of low frequency electroacupuncture. *Brain Res Bull* 62: 327-334.

Zhang YQ, Ji GC, Wu GC, Zhao ZQ (2002) Excitatory amino acid receptor antagonists and electro-acupuncture

synergetically inhibit cargeenan-induced behavioral hyperalgesia and spinal fos expression in rats. *Pain* 99: 525-535.

Zimmermann M (1983) Ethical guidelines for investigation of experimental pain in conscious animals. *Pain* 16: 109-110.

---