

INVESTIGACIONES NACIONALES

La prueba del dolor físico en el derecho procesal: una mirada desde las pruebas neurocientíficas

The proof of physical pain in procedural law: a look from neuroscientific evidence

*Hanssel Vega*¹

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

<https://orcid.org/0000-0002-4850-617X>

hanssel.vega@unmsm.edu.pe

Presentado: 15/11/2023 - Aceptado: 23/12/2023 - Publicación: 30/12/2023

Resumen

Se presenta una investigación de tipo cualitativa, de carácter documental y analítico. Se parte desde la perspectiva, que el dolor físico, cuando es evaluado en materia del derecho (prueba del dolor), se evalúa y analiza, desde un contenido de subjetividad; es por ello por lo que, se pretende dar un acercamiento en cómo mejorar la eficiencia de su evaluación (hacerlo más objetivo) a partir de otras herramientas que vayan más allá de la forma clásica en cómo se establecen las pericias, en este caso desde la mirada de las neurociencias, específicamente con el uso de las pruebas neurocientíficas (neurotecnológicas) existentes hoy en día. Es así como se plantea el acercamiento del derecho a las ciencias exactas, con el fin de plantear nuevos conceptos o propuestas que sumen al ordenamiento jurídico.

Palabras clave: dolor, daño, neurociencias, neurotecnología, RMNf, daño corporal, dolor físico, pruebas periciales.

Abstract

A qualitative research, documentary and analytical in nature, is presented. It starts from the perspective that physical pain, when evaluated in terms of law (pain test), is evaluated and analyzed from a content of subjectivity; That is why it is intended to provide an approach on how to improve the efficiency of its evaluation (make it more objective) using other tools that go beyond the classic way in which expertise is established, in this case from the perspective of neurosciences, specifically with the use of neuroscientific (neurotechnological) tests that exist today. This is how the approach of law to the exact sciences is proposed, to propose new concepts or proposals that add to the legal system.

Keywords: pain, damage, neuroscience, neurotechnology, fMRI, bodily harm, physical pain, expert evidence.

I. Introducción²

En este artículo, se va a abordar el desafío de probar y cuantificar el dolor físico en los procesos judiciales, a través del uso de herramientas de neurociencia, como la Resonancia Magnética Nuclear Funcional (RMNF), la tomografía por emisión de positrones (TEP) y la electroencefalografía (EEG). El objetivo principal del artículo es investigar la viabilidad y eficacia de estas herramientas tecnológicas con el fin de para evaluar y cuantificar el dolor físico en procesos judiciales, buscando proporcionar una base objetiva para determinar indemnizaciones u otros aspectos legales relacionados al dolor. Se está recurriendo a recopilar información de plataformas académicas reconocidas como Scopus, Latindex y, como el abordaje es especializado, como son las pruebas neurocientíficas o neurotecnológicas, igualmente, se recurre a plataformas del área de salud como Pubmed.

Investigaciones anteriores han señalado los desafíos para medir objetivamente el dolor en contextos legales, como se menciona en los trabajos de Luna (2019, p.148) y Picó (2013). A pesar de esto, hay indicios crecientes que apuntan a que las neurociencias, especialmente el uso de las neurotecnologías, podrían aportar nuevos enfoques para abordar esta cuestión. Además, se busca examinar la aplicación de estas pruebas neurocientíficas en procedimientos judiciales, empleando un enfoque de evaluación racionalista, como premisa de partida (Ferrer, 2021, p.17). Por otra parte, es importante hacer mención que la delimitación del presente trabajo está en el campo exclusivamente de la probanza.

La motivación que se encuentra en esta investigación, es coincidiendo con Luna (2019, pag.96), que en los procesos judiciales al no existir un método adecuado, no solo para evaluar el dolor, sino para su cuantificación misma, por ejemplo en una indemnización, e plantear alguna alternativa de solución; por todo ello, se propone la hipótesis que ,podemos acercarnos, hoy en día, a esta problemática, partir de las neurociencias, siendo más específicos a través de las neurotecnologías como la Resonancia Magnética Nuclear Funcional (fRMN), La PET o la EEG. La evaluación del dolor como prueba, se da primordialmente desde su base subjetiva, por ende, la propuesta es darle un carácter de objetividad a partir de estas alternativas.

Por todo ello, es importante entender el dolor físico, primero desde una concepción a través de su carácter subjetivo, para luego a través de este artículo, desarrollar el análisis en el contexto objetivo, para luego ir al tema central: el acercamiento de estas pruebas neurotecnológicas o neurocientíficas como herramientas de prueba y de cuantificación del dolor en un proceso, a eso sumamos en nuestro análisis, la percepción que tenemos del perito de la prueba del dolor físico.

II. Concepto del dolor físico y su cuantificación.

En esta sección, lo que se pretende, es poder comprender el concepto del dolor físico para una mejor contextualización del tema de la evaluación de este.

2.1. Definición y bases científicas del dolor físico.

2.1.1. Percepción y experiencia subjetiva del dolor físico: El dolor físico se caracteriza como una vivencia tanto sensorial como emocionalmente adversa, vinculada a un daño real o posible de los tejidos corporales. Esta experiencia es intrínsecamente subjetiva, lo que implica que su percepción y juicio varían de persona a persona. La manera en que se percibe el dolor físico resulta de una compleja interacción de elementos sensoriales, cognitivos y emocionales. Factores como la edad, el género, el entorno cultural y el estado emocional incluyen en cómo se experimenta el dolor físico. Estos aspectos pueden alterar tanto la intensidad como la interpretación del dolor físico, generando variaciones notables en cómo diferentes individuos experimentan en dolor, según indica en estudios de Baliki (2015) y Davis (2019)

Muy aparte de lo descrito, existe en la literatura, diversas concepciones sobre el tema del dolor físico; sin embargo, vamos a enmarcarlo, tal y como lo establece la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP), que desde 1979, lo definía como: “experiencia sensitiva y emocional desagradable, asociada a una lesión tisular real o potencial”; sin embargo, la propia asociación, moderniza su concepto en el 2020, sumándoles otras variables a esa definición, entre ellas, el carácter de experiencia personal a partir de diversos factores: biológicos, psicológicos e inclusive sociales; por otro lado, le agrega, que el dolor no solo depende de la actividad de neuronas sensoriales, como sí lo es, exclusivamente, la nocicepción y le da el agregado conceptual, que, una de las formas de expresar ese dolor es a través de la verbalización. Remarcamos que el dolor tiene dos matices: uno de ellos, es el dolor físico, que tiene como punto de partida nuestra sensorialidad, a partir de receptores del dolor (nociceptores) que luego, se traslada esa información hacia nuestro cerebro para que sea quien interprete ese dolor; lo otro, es el dolor psíquico (mental, emocional), que interioriza otras sensaciones como la angustia, ansiedad y otras formas de expresión donde pueda verse afectada, la personalidad de los individuos. Una vez delimitado el dolor psíquico como el físico, autores como Méndez (2019, pag.176) citando a Engel (1959) refieren que, puede existir dolor psíquico sin la existencia del dolor físico, pero no dolor físico sin dolor psíquico, pues este siempre se acompaña de aquel, es así como, se pone énfasis que el dolor es entonces un fenómeno psíquico: una persona puede estar ansiosa porque le dieron una mala noticia (su hijo fue atropellado) sin tener esa persona dolor físico.

2.1.2. Mecanismos neurofisiológicos involucrados en la transmisión del dolor: El dolor físico se origina en la activación de los nociceptores, que

son neuronas de carácter especializado, que detectan estímulos que generan daño o potencialmente dañinos. Cuando se genera una lesión o una amenaza para los tejidos, los nociceptores envían señales al sistema nervioso central, transmitiendo la información del dolor. Esta transmisión del dolor implica una compleja red de vías y regiones cerebrales. Los estímulos dolorosos son conducidos a través de las fibras nerviosas periféricas y llegan a la médula espinal, donde se produce la modulación y amplificación del dolor. Posteriormente, las señales dolorosas son transmitidas hacia áreas superiores del cerebro, como la corteza somatosensorial y las regiones relacionadas con la atención y la emoción (Corder,2019).

2.1.3. Diferencias individuales en la experiencia y tolerancia al dolor: Existe una amplia variabilidad en la forma en que las personas experimentan y toleran el dolor físico. Algunas personas pueden ser más sensibles al dolor y presentar una mayor intensidad de respuesta, mientras que otras pueden mostrar una mayor tolerancia o incluso una disminución de la percepción del dolor. Para poder entender este punto, se cita un ejemplo de aplicación en el campo legal: En un accidente automovilístico, es común que se presenten reclamos que buscan compensar los daños y perjuicios debido a lesiones sufridas. En este contexto, las diferencias de carácter individuales en la experiencia y tolerancia al dolor pueden desempeñar un papel crucial en la determinación de la indemnización adecuada para la víctima. Cuando se está frente a dos personas que se ven involucradas en el mismo accidente automovilístico y sufren lesiones similares en la espalda y piernas, uno de ellos muestra una mayor sensibilidad al dolor y una intensidad de respuesta más alta, lo que resulta en una disminución significativa de su calidad de vida y capacidad para el trabajo. Por otra parte, el otro individuo parece tener una mayor tolerancia al dolor y una disminución menos pronunciada en su funcionalidad diaria. Todo eso se explica, porque las diferencias individuales en la experiencia del dolor pueden estar determinadas por diferentes factores, incluyendo factores de tipo genéticos, factores psicológicos (hay personas más ansiosas que otras), la experiencia previa al dolor, y los mecanismos de regulación del dolor. Además, a ello, los mecanismos neurobiológicos, como los sistemas de modulación del dolor endógeno, también pueden influir en la variabilidad de la experiencia y tolerancia al dolor.

2.2. La cuantificación del dolor físico.

En relación a su cuantificación, Vicente (2018,p.228) evalúa en forma comparativa, las diversas escalas y cuestionarios de valoración del dolor; el mismo autor concluye que su valoración es compleja, no dándole ninguna categoría definitiva a ninguna de ellas(cuestionarios, escalas de evaluación),y además sostiene que, es el investigador, que en cada caso, debe de decidir qué herramienta usar para una situación en concreto, esto tiene sentido, por supuesto, no solo en el campo clínico, sino también, pericial, vale decir en la

aplicación en el derecho. Para cuantificar este dolor, existen en la literatura, diversos cuestionarios como: Cuestionario de Dolor de McGill ,Cuestionario de Dolor en Español (CDE),Cuestionario DN4 (DN4), Cuestionario Breve del Dolor (Brief Pain Inventory), entre otros, que permitirían evaluar, por ejemplo, en cómo interioriza una persona al tener un cáncer de colon o un dolor producto de un traumatismo en alguna zona del cuerpo; sin embargo, existen, igualmente, las Escalas de valoración de tipo unidimensionales como son las reconocidas: Escala de Escala Numérica (NRS), la Escala de Puntuación Verbal (VRS) o la Escala Analógica Visual (VAS), donde se le pregunta a la persona el identificar su grado de dolor desde lo más mínimo a lo máximo, que como vamos a analizar posteriormente, pueden recaer, en un manto de subjetividad, que debemos aislarnos. Estos cuestionarios y escalas revisadas existen para evaluar el dolor de tipo físico, que como citamos en forma secundaria genera dolor de carácter psíquico, y ahí es donde se enfatiza lo complejo, el cómo evaluar objetivamente la psique, manifestada por emociones, lo hace aún más complejo.

III. El Dolor físico desde su subjetividad en el derecho procesal

Al abordar el tema del dolor físico, se debe tener en cuenta su perspectiva subjetiva. Varios estudios señalan que el dolor es fundamentalmente subjetivo, como lo establece Picó (2013, pag.83). Es decir, dos individuos pueden experimentar dolor o no , o si lo experimentan lo hacen en diferente intensidad, en una misma situación (por ejemplo, la muerte de un ser querido); sin embargo, hay un patrón común entre ambos individuos (siguiendo el ejemplo) , que puede ser extrapolado a cualquier persona: la percepción se interpreta y analiza exclusivamente en el cerebro, una estructura neuroanatómica que pesa aproximadamente 1,500 gramos y representa el 2% del peso corporal , siendo las neuronas su unidad funcional (Rosales, 2018, pag.254). La comunidad científica está realizando una amplia investigación en el campo de las Neurociencias, como el proyecto BRAIN³. Más allá de la base biológica, en la que se asienta la percepción, es darle un acercamiento con el derecho; esa percepción del dolor si no aparece; un acto no es indemnizable (Picó, 2013, pag.84). Esa percepción, ya de por sí, tiene un velo de subjetividad, peor aún, si lo llevamos al terreno empírico, y de pronto, nos imaginamos que pasaría con una persona, quien demanda una indemnización, para “mejorar” la cuantía, puede exagerar esa percepción del dolor, por ende, complica la probanza de este; la percepción, ya partía de compleja, ahora, sumado a ello, una creación de una mayor percepción del dolor, lo hace doblemente complejo.

Este artículo lo hemos presentado desde el concepto del dolor y no del daño moral, donde la mayoría de la literatura aterriza su análisis, tanto en el análisis dogmático, jurisprudencial, como la misma ley; sin embargo,

una primera reflexión que planteamos: ¿podemos hablar indistintamente de dolor y de daño moral? Un acercamiento a ésta interrogante nos plantea Picó (2013), el autor refrenda que puede haber una coexistencia entre ambas, pero desde la perspectiva cronológica, puede existir la posibilidad que uno dure más que el otro, es un punto que no coincidimos con el autor, ya que , el problema que plantea Picó, en su inferencia es no interpretando, como habíamos descrito anteriormente, siempre el dolor es psíquico, independiente a que si procede o no un dolor físico, por ende, nuestra postura es que el dolor (físico o psíquico) siempre está anexo al daño moral, existe un sincronismo entre ambos, por ende puede si plantearse como conceptos indistintos, y eso lo argumentamos a partir de lo que nos proponía el mismo Engel en 1959: el daño físico se subsume en el daño psíquico, y por ende, sea dolor o daño moral, la problemática no radica en el concepto, sino en la prueba de los mismos.

Para cerrar esta sección se plantean algunos problemas que pueden generar en el ámbito del derecho si el dolor físico es evaluado sólo desde una perspectiva subjetiva:

- Falta de objetividad: El dolor físico es una experiencia subjetiva y personal, lo que hace difícil su evaluación objetiva. La percepción del dolor varía de una persona a otra, y no existe una medida que sea universalmente aceptada para poderlo cuantificar. Esto puede llevar a desafíos al intentar determinar la existencia y la intensidad del dolor experimentado por un individuo.
- Dificultad para probar y cuantificar el daño: La subjetividad del dolor físico dificulta la prueba y cuantificación del daño en casos legales. Los tribunales suelen basarse en pruebas tangibles y objetivas para determinar la existencia y el alcance del daño. Sin la existencia de una forma objetiva de evaluar el dolor, puede ser muy complicado establecer su impacto en la vida de la persona y la compensación adecuada que se le debe otorgar.
- Riesgo de exageración o falsificación: La existencia de la subjetividad del dolor físico también puede dar lugar a problemas de credibilidad. Algunas personas pueden exagerar o falsificar sus síntomas de dolor con el fin de obtener una compensación o beneficio legal. Esto puede dificultar la diferenciación entre los reclamos que son legítimos y aquellos que no lo son, lo que pone en riesgo la integridad del sistema legal.
- Dificultades en la prueba y la corroboración: la subjetividad del dolor físico puede plantear desafíos en términos de pruebas y corroboración. La falta de una medida objetiva puede dificultar la presentación de pruebas sólidas y convincentes en un caso legal.

Además, la corroboración del dolor físico puede ser complicada, ya que no siempre existen signos físicos visibles o evidencia médica concluyente que lo respalde.

Con todo esto, se resume que la evaluación del dolor físico desde su subjetividad en el derecho puede generar problemas relacionados con la falta de objetividad, la dificultad para probar y cuantificar el daño, el riesgo de exageración o falsificación, y las dificultades en la prueba y la corroboración. Estos desafíos resaltan la necesidad de enfoques más objetivos y basados en pruebas en la evaluación del dolor físico en el ámbito legal, tema que será desarrollado en la sección siguiente.

IV. La objetivación de la prueba del dolor con las neurotecnologías. Aplicación en el derecho procesal.

Anteriormente describimos que existen formas que permiten evaluar el dolor, por lo tanto, probar su existencia y en forma extensiva el quantum de este y, que, dentro de un proceso, por ejemplo, de carácter indemnizatorio, se pueda plantear el pretium del dolor. Para desarrollar este punto, se hará uso, de lo que establece la judicatura peruana- como puede seguir la misma línea otras realidades jurídicas- donde se pueda afianzar el tema. En el ámbito peruano, tal y como lo establece el Art. VIII del Título Preliminar del Código Civil, existe una obligación de suplir los defectos y deficiencias de la ley, tal como lo analiza igualmente (Luna, 2019), frente a la existencia de vacíos o defectos, que para la legislación peruana, se debe recurrir a los principios generales del derecho procesal, a la doctrina y la jurisprudencia correspondiente, y es así que mediante la casación No 1594-2014 – LAMBAYEQUE, la cual en su quinto considerando señala que: *“el daño moral es particularmente difícil de acreditar debido a que las personas no expresan sus sentimientos o emociones del mismo modo. Tema complejo y muy difícil de probar”*. Existe, a nuestro entender, una visión pesimista del tema desde ese enfoque jurisprudencial y, no nos plantea alternativas de solución. Podemos por lo tanto, estar en situaciones tan disímiles que exijan probar, como: la percepción del dolor psíquico del hijo cuyo padre ha muerto, el dolor mental o emocional del futbolista que fue difamado en televisión nacional (Caso Guerrero vs Magaly Medina) que se llevó hasta la Corte Suprema de Justicia Peruana (R. N. N° 449 – 2009) que generó una sentencia de delito contra el honor contra la periodista y el pago indemnizatorio correspondiente; la percepción del dolor físico del hombre que pierde un brazo producto de un accidente de tráfico, entre otros, el punto común entre todos ellos: la complejidad de la prueba del dolor (físico o psíquico de origen). Por otra parte, dentro del objetivo planteado en este artículo fue es circunscribir el tema en torno a la evaluación no de todo tipo de dolor sino del dolor físico.

Entonces frente a todo esto, ¿Darle un contenido objetivo, para la evaluación del dolor físico, es hacer uso de los cuestionarios y/o escalas de

medición anteriormente descritos? ¿Los resultados numéricos, que permiten cuantificar el dolor como el EVA (escala visual analógica), qué grado de sensibilidad, especificidad o margen de error tienen para detectar el dolor físico?

Tal y como se refirió anteriormente, Vicente (2018,p.228), luego de una revisión comparativa de diversos cuestionarios y escalas, concluye que, si bien, los cuestionarios y escalas tienen variables de medición, en muchos casos, distintas, no existe un diferencial importante entre ellas (en cuanto a su eficacia) y queda del lado del perito, el elegir la que considere conveniente para cada caso; con ello, se considera que de alguna forma se puede hacer que las pruebas sean menos subjetivas, pero pretender decir que son objetivas, es un poco forzado. En relación con los datos de sensibilidad y especificidad sobre la Escala Visual Analógica EVA existen referidos al estudio del dolor físico en temas clínicos médicos y no en el campo pericial. “¿Se puede ver el dolor?” (Deus, 2009, pag.228), el autor define al dolor como una compleja experiencia sensorio-emocional, que es modulada por factores cognitivos al cual le acuña una base neurofisiológica: el sistema neural y en función a ello comprender a lo que nos propone Melzack (1989) cuando nos habla de la matriz neural del dolor o neuromatrix, que es la que va a definir los rasgos de la vivencia sensorial de cada individuo (Cárdenas,2015); hablar por ende de neuromatrix, es entender cada una de las estructuras que forman parte de este complejo sistema neural.

Ahora sí, teniendo como base la comprensión a todo ese sistema neural, se analiza la función que cumplen las pruebas neurotecnológicas(neurocientíficas). Frente a todo esto y, de una manera mejor descriptiva, se analizará la contribución de cada prueba neurocientífica para la evaluación del dolor físico y, conociendo su existencia y el quantum, se pueda relacionar con la aplicación en el derecho, sobre todo en el campo procesal:

4.1. Resonancia magnética funcional (fMRI): aplicación en la identificación y cuantificación del dolor físico.

Se plantea, en primer lugar, algunas generalidades en relación con esta técnica neurocientífica. Se trata de una técnica de neuroimagen que permite medir las variaciones de la actividad cerebral asociados con el procesamiento cognitivo y perceptivo. Se basa en la detección de cambios en el flujo sanguíneo cerebral, proporcionando una medida indirecta de la actividad neuronal. La fMRI ha demostrado ser una herramienta eficaz para identificar patrones cerebrales específicos asociados con la experiencia del dolor. Estudios han identificado regiones cerebrales activadas durante la percepción del dolor, como la corteza somatosensorial, la ínsula y la corteza cingulada anterior.

Estas regiones muestran respuestas distintivas que permiten distinguir entre estímulos dolorosos y no dolorosos.

Además de la identificación del dolor, la fMRI también puede proporcionar una medida cuantitativa del dolor. Al analizar la amplitud de la señal de la fMRI en regiones cerebrales relevantes, se puede establecer una correlación entre la intensidad del estímulo doloroso y la respuesta neuronal registrada. Esto permite una estimación objetiva de la intensidad del dolor experimentado por un individuo (Reddan, 2018, pag.209; Peyron, 2000). Otros autores como Deus(2009), en relación al uso fRMN, concluye que personas con problemas de fibromialgias, generan una anormal activación funcional del circuito del dolor, es así, que esta prueba permite observar la anormal respuesta funcional del cerebro a un estímulo nociceptivo; otra investigación describe que la RMNf demuestra ser un instrumento útil para la evaluación del dolor (Lapotka,2017). La descripción del autor, en efecto, permite entender el tema desde el análisis del dolor físico, pero se considera que poco o nada, se puede aportar desde la evaluación del dolor psíquico.

La aplicación de la fMRI en el ámbito del derecho ha despertado interés debido a su capacidad para proporcionar evidencia objetiva, o si se quiere expresar de otra forma: evidencia menos subjetiva, en casos relacionados con el dolor. La fMRI puede ayudar a respaldar o refutar las afirmaciones de dolor de un individuo, permitiendo una evaluación más objetiva de la existencia y la intensidad del dolor experimentado. Sin embargo, aunque la fMRI ofrece prometedoras posibilidades en la evaluación en el ámbito legal, también presenta algunas consideraciones y limitaciones. Estas incluyen la necesidad de validación científica adicional; es decir, un mayor número de trabajos de investigación empírica que permitan evaluar la eficacia de la fMRI como prueba de evaluación del dolor y la intensidad de este, otra consideración es la estandarización de los procedimientos y protocolos de análisis y, algo no menos importante, la consideración de la interpretación subjetiva de los resultados por parte de quienes son expertos y la aceptación judicial de la evidencia fMRI.

4.2. Tomografía por emisión de positrones (PET): mapeo cerebral del dolor.

En primer lugar, algunas consideraciones con relación a la Tomografía por Emisión de Positrones (PET): Es una técnica de imagen médica que permite visualizar la actividad metabólica y funcional del cerebro. Se basa en la detección de la radiación gamma emitida por los radiofármacos administrados al paciente. La PET se ha usado para mapear regiones cerebrales activadas durante la experiencia del dolor físico. Mediante la administración de un radiofármaco marcado, se puede seguir el flujo sanguíneo y el consumo de glucosa en el cerebro, lo que permite identificar las áreas que se activan

durante la percepción del dolor. Estudios de PET han identificado patrones cerebrales característicos asociados con la experiencia del dolor físico. Se han observado activaciones en regiones como la corteza somatosensorial, la ínsula, la corteza cingulada y el tálamo, que están involucrados en la percepción y procesamiento del dolor (Tracey,2009).

En el ámbito del derecho, el uso de la PET puede tener aplicaciones con el fin de evaluar y respaldar las demandas por dolor físico en casos legales. Al proporcionar una visualización objetiva de la actividad cerebral relacionada con el dolor, la PET puede ayudar a establecer la existencia y la intensidad del dolor experimentado por un individuo. La PET ofrece la ventaja de proporcionar una medida objetiva del dolor físico, lo que puede ayudar a superar los desafíos que se asocian con la subjetividad en su evaluación. Sin embargo, es prudente decir que la PET también presenta limitaciones, como su alto costo, la necesidad del uso de radiofármacos y equipos muy especializados, y la interpretación adecuada de los resultados por parte de expertos en la materia.

4.3. Electroencefalografía (EEG): correlatos neurofisiológicos del dolor.

Lo que corresponde primero es entender un poco lo relacionado a este procedimiento neurotecnológico. La electroencefalografía (EEG) es una técnica no invasiva que registra la actividad eléctrica del cerebro mediante la colocación de electrodos en el cuero cabelludo. Permite detectar y analizar los patrones de actividad neuronal, proporcionando información sobre los correlatos neurofisiológicos del dolor. En relación con el correlato neurofisiológico del dolor identificado por EEG, ésta ha revelado diferentes componentes y patrones de actividad cerebral relacionados con la percepción del dolor. Algunos de estos correlatos incluyen la amplitud y la sincronización de las oscilaciones cerebrales en frecuencias específicas, como la presencia de ondas alfa, beta y gamma, así como la presencia de potenciales relacionados con eventos (ERPs) específicos del dolor. El EEG puede utilizarse con el fin de evaluar el dolor físico al analizar los cambios en la actividad eléctrica cerebral inducidos por estímulos dolorosos. Estudios han demostrado que los correlatos neurofisiológicos del dolor medidos por EEG pueden diferenciar entre estímulos dolorosos y no dolorosos, así como proporcionar una medida objetiva de la intensidad del dolor (Tu, 2016, pag.502).

Si lo llevamos al campo del derecho, la EEG puede tener aplicaciones en el ámbito jurídico para evaluar y respaldar las demandas de dolor físico en casos legales. Al proporcionar una medida objetiva de la actividad cerebral relacionada con el dolor, la EEG puede ayudar a establecer la existencia y la intensidad del dolor experimentado por un individuo.

V. El Perito en la evaluación del dolor

Las pruebas neurocientíficas, como es el caso de la Resonancia Magnética Nuclear Funcional (RMNf), la tomografía de emisión de positrones (TEP) y la electroencefalografía (EEG) son técnicas usadas para el desarrollo de pruebas periciales y, tal como apunta Vázquez (2019,pag.25): “una forma de allegar información experta es mediante un tercero llamado perito”; es por eso que a continuación se describe lo que significa el perito, en el caso específico de la evaluación del dolor físico dentro de un proceso. En primer lugar, se parte de la premisa, que para este caso específico, existen o por lo menos idealizamos que existan peritos copartícipes, por un lado, el médico radiólogo con experticia en interpretar las RMN de carácter funcional (no todo médico radiólogo, por su condición de especialista, conoce esta forma particular de RMN en su forma funcional); por otra parte está el psiquiatra ,quien más allá, de conocer los problemas mentales, diagnosticarlos y por ende tratarlos, hoy en día, debe ser exigible que tenga aprestamiento en radiología, con el fin de hacer un mejor correlato entre sus hallazgos clínicos e imagenológicos; es ahí donde parte de nuestra propuesta: estar en un escenario ideal, donde se cuente, con neuro radiólogos para mejorar la eficacia de la pericia, ambicionamos que ese peritaje psiquiátrico se circunscriba con el análisis a la par de las neuroimágenes, así incrementar el rango de eficacia para objetivar el dolor (la literatura médica clínica nos da algunas luces, mientras que la forense aún carece de investigación empírica al respecto) ; y por último, avalamos la participación de otros peritos (otras especialidades), como puede ser el médico anestesiólogo para interpretar las escalas de valoración del dolor descritas y el mismo neurólogo que se presume que conoce en forma adecuada al cerebro desde su base anatómica, funcional y fisiopatológica. Es primordial que frente a nuestra propuesta como perito, la realidad nos lleve que en los procesos judiciales, esta pericia recaer exclusivamente en un informe pericial psicológico o psiquiátrico, que por sí, nos parece insuficiente para sostener: “está probado que P” (Ferrer, 2021), sin salir de la línea de la búsqueda de ese “perito confiable” que nos describe Vázquez (2019, pag.35), donde esa confiabilidad para la autora tiene un contenido tanto cognitivo, como motivacional, variables que no deben excluirse cuando se trata del peritaje neurocientífico, en este caso para la prueba del dolor físico.

En esta sección se ve oportuno plantear algunas de las características que deben de tener los peritos expertos:

- Conocimiento especializado: Los peritos expertos deben de tener un conocimiento profundo y actualizado sobre los fundamentos teóricos y técnicos de las pruebas de imagen si se trata de la RMNf o la TEP; así como una comprensión sólida de los correlatos neurofisiológicos del dolor.

- Experiencia clínica y científica. Es deseable que los peritos tengan una amplia experiencia clínica y científica en la evaluación del dolor, así como en la interpretación de las pruebas de imagen que utilizan. Esto les permitirá comprender la complejidad del dolor físico y su relación con los hallazgos de imagen.
- Formación interdisciplinaria: Dado que la evaluación objetiva del dolor implica la integración de conocimientos de diferentes disciplinas, los peritos expertos deben de tener una formación interdisciplinaria en campos de la medicina, la neurociencia, la radiología y la psicología. Esto les proporcionará una perspectiva holística y una base sólida para interpretar los resultados de las pruebas.
- Habilidades analíticas y de interpretación: Los peritos expertos deben poseer habilidades analíticas y de interpretación avanzadas para analizar y comprender los datos obtenidos de las pruebas de imagen y las neurofisiológicas como la EEG. Esto implica la capacidad de identificar patrones y anomalías, correlacionar los hallazgos con lo que siente la persona (evaluación subjetiva) y realizar una evaluación crítica de la relevancia de los resultados con relación al dolor físico.
- Objetividad e imparcialidad: Es esencial que los peritos sean imparciales y se adhieran a altos estándares éticos en su evaluación del dolor. Deben evitar sesgos y prejuicios, basando sus peritajes en evidencias científicas sólidas y en el contexto clínico del caso.
- Comunicación clara y efectiva: Los peritos deben de tener habilidades de comunicación clara y efectiva para poder explicar de manera comprensible los resultados de las pruebas de imagen en un proceso judicial y a otros profesionales involucrados en el proceso. Esto implica la capacidad de traducir el lenguaje técnico en términos accesibles y responder a preguntas y solicitudes de aclaración.

En resumen, los peritos expertos en la evaluación objetiva del dolor en relación con pruebas de imagen como la resonancia magnética nuclear, la tomografía por emisión de positrones y la EEG deben tener conocimientos especializados, experiencia clínica y científica, formación interdisciplinaria, habilidades analíticas, objetividad, imparcialidad y habilidades de comunicación efectiva. Estas características contribuirán a una valoración racional y objetiva de las pruebas con relación al dolor físico en un proceso judicial.

VI. Conclusiones

- La evaluación del dolor físico es un proceso altamente complejo que se desarrolla en los procesos legales, desde una perspectiva subjetiva. Con el fin de buscar una mayor objetividad, se recurre al peritaje de especialidades como la psicología, psiquiatría y neurología, utilizando cuestionarios y escalas ampliamente usados para evaluar el dolor.
- En el caso de la prueba del dolor físico, la prueba pericial desempeña un papel crucial debido a su fundamentación epistemológica y científica. Se recomienda el uso de escalas como la Escala Visual Analógica (EVA) y otras herramientas en la pericia del dolor físico (con las limitaciones tras su uso); sin embargo, no se ha encontrado evidencia que respalde su utilidad en la evaluación del dolor psíquico.
- La objetivación de la prueba del dolor físico en el ámbito legal es un desafío complejo. Se busca establecer la existencia y la intensidad del dolor físico mediante el uso de pruebas neurotecnológicas como la resonancia magnética funcional (fMRI), la tomografía por emisión de positrones (PET) como pruebas de neuroimagen. La fMRI ha demostrado ser una herramienta eficaz para identificar patrones cerebrales asociados con la experiencia del dolor físico. Permite una identificación precisa de las regiones cerebrales activadas durante la percepción del dolor y proporciona una medida cuantitativa de la intensidad del dolor experimentado. Por otro lado, la PET, al visualizar la actividad metabólica y funcional del cerebro, puede mapear las regiones cerebrales activadas durante la experiencia del dolor físico. Su uso en el ámbito legal puede respaldar las demandas por dolor físico al proporcionar una visualización objetiva de la actividad cerebral relacionada con el dolor.
- La EEG, al registrar la actividad eléctrica del cerebro, revela correlatos neurofisiológicos del dolor. Los patrones de actividad cerebral identificados por EEG pueden diferenciar entre estímulos dolorosos y no dolorosos, y proporcionar una medida objetiva de la intensidad del dolor experimentado. Es otra de las herramientas que pueden tener uso en los procesos legales.
- Aunque estas pruebas neurotecnológicas ofrecen posibilidades en la evaluación objetiva del dolor físico en el ámbito legal, también presentan consideraciones y limitaciones. Se requiere una validación científica adicional (mayor cantidad de investigaciones empíricas con un alto nivel de evidencia), la estandarización de los procedimientos y protocolos de análisis, y la interpretación adecuada de los resultados por parte de expertos en la materia.

- Los peritos expertos en la evaluación objetiva del dolor físico mediante pruebas de imagen, como la RMNf, TEP y EEG, deben de tener conocimientos especializados, experiencia clínica y científica, formación interdisciplinaria, habilidades analíticas, objetividad, imparcialidad y habilidades de comunicación efectiva. Todas estas características contribuirán a una valoración más racional y objetiva del dolor físico en los procesos judiciales.

Referencias Bibliográficas

- Baliki, M.N (2015). Nociception, pain, negative moods, and behavior selection. *Neuron*, 87(3), 474-491. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4529956/>
- Cárdenas, R. (2015). La neuromatrix y su importancia en la neurobiología del dolor. *Invest. Clin Vol* 56, no.2. <http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci-arttext&pid=S0535-51332015000200001>
- Casación N° 1594-2014 – LAMBAYEQUE de la Corte Suprema de Justicia de la República del Perú: Sala Civil Transitoria sobre Indemnización por daño moral y daño a la persona. <https://www.pj.gob.pe/wps/wcm/connect/6b671c00490b3a7198069c0ace91a86e/CAS.+1594-2014-Civil.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=6b671c00490b3a7198069c0ace91a86e>
- Corder, G. (2019). Nociceptor plasticity: a closer look. *British Journal of anaesthesia*, 123(2), e249-252. <https://doi.org/10.1002/jcp.25993>
- Davis, K.D.; Flor, H. (2019). IASP Pain Research Forum: Pain. *International Association for the Study of Pain*. <https://doi.org/10.36506/6.2019>
- Deus, J. (2009). ¿Se puede ver el dolor? *Reumatol Clin*. 2009;5(5):228-232. <https://www.reumatologiaclinica.org/es-se-puede-ver-el-dolor-articulo-S1699258X0900059X>
- Diccionario Médico: Clínica Universidad de Navarra.
<https://www.cun.es/diccionario-medico>
- Engel GL. "Psychogenic" pain and the Pain-prone Patient. *Am J Med*, June 1959; 899-918. [https://www.amjmed.com/article/0002-9343\(59\)90212-8/pdf](https://www.amjmed.com/article/0002-9343(59)90212-8/pdf)
- Ferrer, J. (2021). Prueba sin convicción. Marcial Pons.
- Lapotka, M (2017). Resonancia Magnética Funcional en la evaluación del dolor pélvico crónico de la mujer. Tesis Doctoral de Medicina Clínica y Salud Pública en la Universidad de Granada. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/48122>
- Luna, F (2019). Técnicas neurocientíficas como medio de prueba pericial. *Revista Prolegómenos*, vol. 22(44). <http://www.scielo.org.co/pdf/prole/v22n44/0121-182X-prole-22-44-143.pdf>
- Melzack R. (1989) Phantom limbs, the self and the brain. (The D.O. Hebb Memorial Lecture). *Can Psychol* 1989; 30:1-16. https://www.psych.mcgill.ca/perpg/fac/melzack/phantom_limbs.pdf
- Méndez, J. (2019). Dolor psíquico: una mirada a su condición actual. *Rev Chil Neuro-Psiquiat*, Vol 57 (2). <https://www.scielo.cl/pdf/rchnp/v57n2/0717-9227-rchnp-57-02-0176.pdf>
- Peyrón, R. (2000). Functional imaging of brain responses to pain. A review and metaanalysis. *Revista Neurophysiol Clin*: 30(05). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11126640/>
- Picó, J. (2013). La prueba del dolor. En, M. Taruffo y J. Nieva (Dirs.), *Neurociencia y proceso judicial* (83-96). Madrid: Ediciones jurídicas y sociales

- Raja, S. et al (2020). The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromisos. Revista PAIN, Vol 171. https://journals.lww.com/pain/Fulltext/2020/09000/The_revised_International_Association_for_the.6.aspx
- Reddan, M. (2018). Modeling Pain Using fMRI: From Regions to Biomarkers. Revista Neurosci. Bull. February, 2018, 34(1):208–215. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12264-017-0150-1>
- Rosales, M. (2018). Evolución y genómica del cerebro humano. Revista Neurología, Vol 33(4). <https://www.elsevier.es/es-revista-neurologia-295-articulo-evolucion-genomica-del-cerebro-humano-S0213485315001474>
- Tracey, I (2009). How neuroimaging studies have challenged us to rethink: is chronic pain a disease? Revista J. Pain: 10(11). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19878862/>
- Tu, Y., Zhang, Z., Tan, A., Peng, W., Hung, Y. S., Moayed, M., Iannetti, G. D., & Hu, L (2016). Alpha and gamma oscillation amplitudes synergistically predict the perception of forthcoming nociceptive stimuli. Human Brain Mapping, 37(12), 501-514 <https://doi.org/10.1002/hbm.23048>
- Vicente, T. (2018). Valoración del dolor. Revisión comparativa de escalas y cuestionarios. Rev Soc Esp Dolor; 25(4): 228-236. <https://dx.doi.org/10.20986/resed.2018.3632/2017>
- Vázquez, C (2019). La prueba pericial en el razonamiento probatorio. Zela Grupo Editorial E.I.R.L.

Notas al final

¹ Doctorando en Derecho y Ciencias Políticas por la Universidad Nacional Mayor San Marcos. Médico Cirujano.

² El Presente artículo forma parte de la investigación que se sigue en la tesis doctoral de Derecho por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos con el título: "Análisis dogmático de la cientificidad de las pruebas neurotecnológicas en el Derecho Procesal"

³ BRAIN: "Investigación del Cerebro a través del Avance de Neurotecnologías Innovadoras", es un billonario **proyecto** norteamericano de investigación para hacer un mapeo **cerebral** y conocer cómo interactúan las células cerebrales.