

USO DE MODELOS PARA LA COMPRESIÓN DEL TESTIMONIO MÉDICO PERICIAL EN LA SALA DE JUICIOS

USING MODELS TO UNDERSTAND EXPERT MEDICAL TESTIMONY IN THE COURTROOM

Flores-Sandí G.
Médico especialista en Medicina legal.
Profesora Catedrática. Facultad de Medicina. Universidad de Costa Rica.
San José.
Costa Rica.

Correspondencia: gretcheng.flores@ucr.ac.cr

Resumen: En la actualidad en juicios orales que requieran de la participación de un médico perito, se aceptan ayudas visuales a discreción de la autoridad judicial, para la comprensión de su testimonio, siendo los modelos anatómicos tridimensionales útiles para ilustrar patrones de lesiones complejos. El objetivo de esta reflexión es plantear la utilidad de los modelos tipo maniqués como ayuda visual para la comprensión del testimonio médico pericial en la sala de juicios. Su uso en juicio oral puede resultar relevante para explicar conceptos fundamentales de mecanismos de trauma, que ocurren con mayor frecuencia debido a la transferencia de energía cinética, cuya comprensión puede resultar compleja si se basa solamente en una exposición teórica por parte del perito. Es imprescindible que el perito considere para su admisión en juicio, la discrecionalidad judicial, el valor probatorio superior al riesgo de sesgo y que el modelo a utilizar represente fielmente lo que se pretende ilustrar. Se concluye que el uso de maniqués por parte del perito médico facilita la comprensión de su exposición, ilustra mecanismos de trauma y además refuerza el testimonio transformando conceptos abstractos en representaciones tangibles

Palabras clave: Testimonio de Experto, Juicio, Recursos Audiovisuales, Modelos Anatómicos, Maniqués, Fenómenos Biomecánicos.

Abstract: Currently, in oral trials requiring the participation of a medical expert, visual aids are accepted at the discretion of the judicial authority to aid in understanding the testimony. Three-dimensional anatomical models are useful for illustrating complex injury patterns. The objective of this reflection is to raise the usefulness of manikin-type models as visual aids for understanding expert medical testimony in the courtroom. Their use in oral trials can be relevant to explain fundamental concepts of trauma mechanisms, which occur most frequently due to the transfer of kinetic energy. Understanding these concepts can be complex if based solely on a theoretical exposition by the expert. When admitting these models to trial, it is essential that the expert consider judicial discretion, the probative value outweighs the risk of bias, and that the model used faithfully represents what is intended to be illustrated. It is concluded that the use of manikins by medical experts facilitates understanding of their presentation, illustrates trauma mechanisms, and also reinforces testimony by transforming abstract concepts into tangible representations.

Keywords: Expert Testimony, Judgment, Audiovisual Aids, Anatomic Models, Manikins, Biomechanical Phenomena.

INTRODUCCIÓN

Con frecuencia se ofrecen pruebas científicas para responder ante una autoridad judicial a cuestiones de hechos denunciados, de forma que la justicia reside en un compromiso que se beneficia de los sólidos vínculos entre la ciencia y el derecho (1). Cabe agregar que, los peritos deben elaborar informes eficaces tras recopilar la información necesaria, redactados en un lenguaje sencillo, que reflejen el uso del método científico e incluyan documentación válida. En la investigación de la verdad real de los hechos, los peritos forenses y los abogados o tribunales que los soliciten deben colaborar para centrarse en los aspectos más importantes del caso y ayudarse mutuamente a comprender los términos técnicos y legales (2).

En los debates judiciales por casos que involucren daño a la salud o la vida de una persona, los retos probatorios son por naturaleza complejos y, la pretensión de claridad causal, el vínculo de conexidad y los contextos propios del daño como resultado, demandan la presencia analítica y la opinión de peritos ligados a la gestión y la experiencia médicas desde diferentes áreas de especialización de ser necesario (3).

La autoridad judicial debe valorar el testimonio o conceptos del perito, en relación con la particularidad del daño afirmado, como una información fiable y relevante, que atienda las reglas de la ciencia, la lógica y la experiencia; verificar a su vez con el testimonio de las partes y la evidencia de la comunidad científica, o en general experta, la solidez, precisión y calidad de la versión rendida por el experto, y con ello encontrar la relación entre las hipótesis que se han creado y el resultado de la prueba **(3)**.

En este contexto, la presentación e interpretación imparcial de los datos en los tribunales se ha destacado como uno de los principales problemas de la ciencia forense. Comprender las pruebas presentadas en un debate judicial es importante y, por lo tanto, deben presentarse de forma que las autoridades judiciales puedan comprenderlas **(4)**. Todo esto en un entorno, donde las partes involucradas pueden tratar de cuestionar el dictamen y los argumentos del perito, sus credenciales y socavar su credibilidad, lo que puede parecer como si el perito fuera el acusado **(5)**.

De tal forma que estar preparados y organizados ayuda a los peritos a aportar profesionalismo a su testimonio **(2)**. Actualmente se reconoce que el uso de pruebas en el juicio oral siempre generará debate sobre cómo visualizar y presentar la información de forma significativa y, de no tenerse en cuenta, puede afectar negativamente la resolución de un caso **(4)**.

Por lo anterior, el objetivo de esta reflexión es plantear la utilidad de los modelos tipo maniqués como ayuda visual para la comprensión en el testimonio médico pericial en la sala de juicios.

AYUDAS VISUALES EN EL TESTIMONIO PERICIAL EN SALA DE JUICIO

En el juicio oral, los abogados intervinientes tratan de obtener del perito médico aquella información que les es útil para la teoría del caso que éstos hayan estructurado y no precisa la descripción de todos los hechos o de todo el dictamen que haya emitido el médico. Por lo que, al responder a preguntas puntuales, a los peritos sólo se les concede revelar parte de su prueba **(5)**. No obstante, la historia mejor contada deja espacio para la interpretación **(6)**.

A este respecto se ha demostrado que la comprensión de las presentaciones verbales en el juicio oral mejora con el uso de ayudas visuales y el formato utilizado de estas, aumenta la comprensión del lenguaje técnico en el proceso judicial y la toma de decisiones del tribunal **(4,7)**.

De acuerdo con Cristancho y Ospina **(8)** las ayudas audiovisuales son herramientas esenciales en el contexto del juicio oral, ya que ayudan a atraer la atención de los oyentes, aclarar y resaltar el contenido del mensaje, y facilitar la comunicación. Se deben utilizar cuando sean más eficaces que la sola pronunciación de palabras, cuando aclaren la estructura de mensajes complejos, y cuando resalten conceptos que deben retenerse. Por su parte O'Brien y Rantis **(9)** mencionan por ejemplo que el uso de modelos tridimensionales puede ser admisible cuando el objeto en cuestión no está disponible o no es factible presentarlo al juicio oral. Y Erickson **(4)** se refiere a las fotografías como una herramienta de registro estándar en la ciencia forense que puede examinarse tiempo después de la evidencia física y, por lo tanto, se utilizan como ayuda para explicar la información. Esto es ventajoso porque la información visual puede ayudar a las autoridades judiciales a comprender el punto de discusión.

Sin embargo, de acuerdo con Peterson **(10)** a menos que la ayuda visual sea esencial para la ejecución del testimonio, su efecto es en gran medida acumulativo, y la admisión o exclusión queda, en teoría, a discreción del juez.

DeSaint y Peterson **(10,11)** mencionan varios tipos de ayudas visuales que el perito puede considerar al prepararse para un juicio oral (Tabla 1). Se debe considerar que su uso, debe ser relevante, su valor probatorio debe superar su potencial

para causar prejuicios o confusión, y estar respaldada por testimonio que establezca que representa con precisión lo que pretende representar (12).

Tabla 1. Diferentes tipos de ayudas visuales en testimonios periciales

Tipo de ayuda audiovisual	¿Qué ilustra?
Animaciones por computadora	relaciones espaciales y procesos temporales complejos en un accidente, evento, proceso o procedimiento médico, futuros tratamientos o necesidades quirúrgicas (cirugía de hombro, rodilla, columna vertebral, bloqueo epidural y ablaciones por radiofrecuencia, etc.) *
Cronologías y resúmenes del historial laboral, historial médico previo, tratamiento médico futuro, medicaciones, discapacidad y situación laboral	tratamiento médico o restricciones laborales recomendadas.**
Diagramas o gráficos médicos	anatomía o lesiones, secuencia de eventos, flujo y organización
Fotografías	lesiones y hallazgos documentados**
Películas radiológicas (radiografías, tomografías, resonancias magnéticas)	lesiones documentadas**
Mapas y diagramas de un lugar o carretera en particular	lugar de los hechos
Modelos anatómicos (columna vertebral, columna cervical, columna lumbar, cerebro, etc.) -Incluye impresión tridimensional de imágenes radiológicas	patrones de lesiones complejos
Videos	movimiento de vehículos, equipos o del cuerpo humano en un evento, pueden incluir sonido*

*Puede editarse, reproducirse en ciertas secciones o editarse si es necesario para satisfacer las dudas de los tribunales.

**Se pueden ampliar, mostrar o resaltar partes específicas de las fotografías o registros médicos mediante un presentador visual o pantalla que permita escribir y borrar varias veces.

Fuente: Elaboración propia a partir fuentes consultadas

USO DE MODELOS EN EL JUICIO ORAL

En el curso de medicina legal de la carrera de medicina los estudiantes aprenden sobre la función de un perito médico en el juicio oral, cómo se hace un dictamen, cómo son los interrogatorios y contrainterrogatorios y cómo deben enfrentarlos, para que no perciban esta experiencia como represiva, imprecisa y carente de satisfacción (5). Las opciones de formación

médica actual que forman parte de la metodología de enseñanza aprendizaje incluyen el uso de maniqués de simulación, dispositivos de simulación y actores para interpretar el papel de familiares y pacientes **(13)**. Por lo anterior en un proceso de enseñanza el uso de modelos con el objetivo de clarificar conceptos y procedimientos no es extraño para los médicos.

De acuerdo con O'Brien y Rantis **(9)**, los modelos pueden utilizarse con fines demostrativos para ayudar al perito a explicar su testimonio sobre una prueba real, siempre que el modelo sea relevante, el perito esté familiarizado con la escena o el objeto representado por el modelo, el modelo sea razonablemente preciso o esté a escala y ayude al tribunal a comprender el testimonio del perito. Es decir, la base necesaria para un modelo es que sea una representación precisa, y dicha base debe ser establecida por un perito que tenga conocimiento personal del objeto y pueda testificar que este representa fielmente lo que pretende mostrar.

Se menciona como ventajas de su uso como ayuda visual, el hecho de que son flexibles (la mayoría tienen partes móviles), la autoridad judicial puede tocarlo e interactuar con él de ser permitido y se puede usar el modelo como material didáctico durante el juicio **(10)**.

UTILIDAD PRÁCTICA DE LOS MODELOS TIPO MANIQUÉS COMO AYUDAS VISUALES EN EL JUICIO ORAL

Si bien el uso de maniqués simuladores de trauma para entrenamiento médico es ampliamente conocido **(13)**, su uso en juicio oral para documentar lesiones puede ser irrelevante ya que existen otras ayudas audiovisuales más precisas en un caso, como fotografías y estudios radiológicos **(4,11)**. El uso de maniqués resulta relevante en la explicación de conceptos fundamentales de mecanismos de trauma en el contexto de lesiones, para entender el diagnóstico, gravedad y tratamiento de lesiones relacionadas, que el perito pudo haber consignado como hallazgos en su peritaje. Pues un mecanismo de trauma implica las deformaciones mecánicas y las respuestas fisiológicas que causan una lesión anatómica o un cambio funcional.

Al respecto, una lesión puede ser resultado de cualquier transferencia de energía; sin embargo, ocurre con mayor frecuencia debido a la transferencia de energía cinética **(14)**. Las tres leyes de Newton resumen el estudio del movimiento en el universo: la ley de la inercia; la ley de la fuerza y el impulso; y la ley de acción y reacción. Para fines prácticos, la combinación se reduce a la fórmula de energía cinética $EK=(m)(v^2)$, donde EK es la energía cinética, m es la masa y v^2 es la velocidad al cuadrado. Hay que considerar que la interacción entre el cuerpo de una persona y el objeto que transmite energía determina la presencia de un trauma, mientras que el patrón de lesión es el conjunto de manifestaciones orgánicas mórbidas y fisiopatológicas definidas por los mecanismos de Newton y las propiedades físicas y anatómicas de la persona **(15)**.

Como resultado, los mecanismos traumáticos son importantes como factores determinantes del patrón de lesiones. Al respecto la cinemática es la rama de la mecánica que estudia los movimientos de un cuerpo o sistema de cuerpos, y la masa y tipos de acción que se ejercen sobre él; por lo tanto, la esencia de la cinemática radica en el movimiento **(15)**. En el campo pericial, muestra su mayor validez al explicar cómo se produce una lesión y, en menor medida, al utilizarse para refutar la causa de una lesión **(16)**.

Siendo precisamente la ventaja de este tipo de modelos el hecho de que sean flexibles para poder explicar con claridad ciertos mecanismos de trauma que incluyen análisis de movimiento, de aplicación principalmente en la resolución de casos que involucran accidentes de tránsito (considerando conceptos como tiempo, velocidad, masa, vector y cantidad de movimiento, entre otros) y heridas por proyectil de arma de fuego (que involucra la trayectoria del proyectil, las distancias de los disparos, las posibles marcas de rebotes, la posición del tirador y de la víctima, presencia de huellas, presencia de munición,

manchas de sangre, orificios provocados por proyectiles de arma de fuego, etc) (17). Asimismo, podrían resultar útiles para explicar mecanismos de aceleración y desaceleración involucrados en la producción de lesiones, tales como las observadas en el síndrome de bebé sacudido en que, tras la carga inercial de la cabeza pediátrica, se provoca hemorragia retiniana, hematoma subdural, encefalopatía y supone un riesgo de lesión de la columna cervical (18), cuyo mecanismo de producción puede explicarse mejor mediante el uso de un maniquí pediátrico.

En síntesis, el uso de maniqués por parte del perito como ayuda audiovisual para explicar mecanismos de trauma, mejora su comunicación y democratiza el acceso a la información técnica en el proceso judicial. En un entorno donde la justicia depende de la comprensión precisa de hechos médicos, este tipo de modelos puede ser decisivo para una valoración objetiva de la prueba. Pero es imprescindible que el perito considere al igual que con el uso de otras ayudas audiovisuales, las condiciones para su admisión en juicio:

- Discrecionalidad judicial: El juez evalúa si la ayuda visual es pertinente y no genera confusión ni prejuicio.
- Valor probatorio superior al riesgo de sesgo: Debe aportar más claridad que impacto emocional o sugestivo.
- Respaldo por testimonio experto: El perito debe certificar que el modelo a utilizar representa fielmente lo que se pretende ilustrar

CONCLUSIÓN

El uso de modelos tridimensionales tipo maniqués como ayuda audiovisual por parte del perito médico ofrece como ventajas:

- Claridad en la exposición, ya que facilitan la comprensión de patrones de lesiones complejos, especialmente para jueces y abogados sin formación médica.
- Ilustración de mecanismos de trauma, porque permiten visualizar cómo ocurre la transferencia de energía cinética en casos de violencia, principalmente en accidentes de tránsito y heridas por proyectiles de arma de fuego.
- Apoyo pedagógico, porque refuerzan el testimonio del perito, transformando conceptos abstractos en representaciones tangibles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Allbright TD. A scientist's take on scientific evidence in the courtroom. PNAS. 2023; 120 (41): e2301839120. <https://doi.org/10.1073/pnas.2301839120>
2. Wells D. Testifying in Court as a Forensic Expert. NIJ Journal. 2012; 269: NCJ 237726. <https://www.crime-scene-investigator.net/testifying-in-court-as-a-forensic-expert.html>
3. Toro-Garzón LO, Ocampo-Henao L, Tobón-Mejía DE. El testigo experto: efectos de convicción para la decisión judicial en procesos de responsabilidad civil por error médico. Novum Jus. 2023; 17 (3): 157-187. <https://doi.org/10.14718/NovumJus.2023.17.3.6>
4. Errickson D, Fawcett H, Thompson TJU, Campbell A. The effect of different imaging techniques for the visualisation of evidence in court on jury comprehension. Int J Leg Med. 2020; 134:1451-1455. <https://doi.org/10.1007/s00414-019-02221-y>
5. García-Garduza I. El médico en el juicio oral. CONAMED. 2016; 21(3): 145-152.
6. Keller JL, Scolnick CA. Demonstrative Evidence: Tell and Show. Litigation. 2020;47:43.
7. Jones AM, Kovera MB. A Demonstrative Helps Opposing Expert Testimony Sensitize Jurors to the Validity of Scientific Evidence. Forensic Psychol Pract. 2015; 15:5, 401-422. <https://doi.org/10.1080/15228932.2015.1090225>
8. Crisancho-Vargas AM, Ospina-Vargas VH. Evidencia Demostrativa y Ayudas Audiovisuales en el Juicio Oral [Recurso Electrónico]. Bogotá : Universidad Católica de Colombia, 2012.

9. O'Brien DJ, Rantis CP. Essentials of Demonstrative Evidence. *IDC Quarterly*. 2018; 28(3): 1-7.
10. Peterson KF. Enhanced persuasion: Effective use of demonstrative evidence at trial. *Advocate*. 2010; 37:1-5.
11. DeSaint-Phalle E. Making certain your demonstrative evidence is admitted. *Plaintiff*. 2016; 1-3.
12. Webster V, Bourn FE. The Use of Computer-Generated Animations and Simulations at Trial. *Def Couns J*. 2016; 83(4): 439-459.
13. Flössel U, Clas S, Willemer M, Sommer M, Poweleit G, Schulze R, Heide S, Erfurt C. Using simulation mannequins and actors in training for external post-mortem examinations -experiences from use in medical students and police officers. *J Forensic Leg Med*. 2021;77:102102. doi: 10.1016/j.jflm.2020.102102
14. Varma D, Brown P, Clements W. Importance of the Mechanism of Injury in Trauma Radiology Decision-Making. *Korean J Radiol*. 2023;24(6):522-528. <https://doi.org/10.3348/kjr.2022.0966>
15. Arcáute-Velázquez FF, García-Núñez LM, Noyola-Vilallobos HF, Espinoza-Mercado F, Rodríguez-Vega C E. Mecanismos de lesión en violencia extrema. *Cir Cir*. 2016; 84(3): 257-262. <https://doi.org/10.1016/j.circir.2015.12.008>
16. Represas-Vázquez C, Muñoz-Barús JI, Luna-Maldonado A. Importancia de la biomecánica del impacto en la valoración pericial del síndrome del latigazo cervical. *Rev Esp Med Legal*. 2016;42:72-80.
17. DeSouza WAV, Massini GB, Cardoso FC. Física forense: o estado da arte no ensino de física no Brasil. *Rev Profr Fís*. 2023; 7(2): 87-111. <http://periodicos.unb.br/index.php/rpf>
18. Davison MA, Button KD, Benzel EC, Weaver BT, Rundell SA. A Biomechanical Assessment of Shaken Baby Syndrome: What About the Spine? *World Neurosurg*. 2022 Jul;163:e223-e229. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2022.03.104>