



# Sistema de recomendaciones en autopsia médico legal en muertes de niños o niñas para identificar criminalidad

## Medical forensic autopsy recommendation system for identifying criminality in child deaths

María de los Angeles Galarza Pazmiño<sup>1</sup>, Verónica Paulina Cáceres Manzano<sup>2</sup>, and María Eugenia Lucena<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Profesora Universidad Regional Autónoma de Los Andes. UNIANDES-Ecuador. E-mail: [ua.mariagalarza@uniandes.edu.ec](mailto:ua.mariagalarza@uniandes.edu.ec).  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4001-3458>.

<sup>2</sup> Profesora Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba-Ecuador. E-mail: [dverito17\\_caceres85@hotmail.com](mailto:dverito17_caceres85@hotmail.com)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5710-5661>

<sup>3</sup> Profesora Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba-Ecuador. E-mail: [mlucena@unach.edu.ec](mailto:mlucena@unach.edu.ec).  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9120-345X>

**Resumen.** La multiplicidad en el maltrato infantil, en términos legales se puede originar por conductas de acción u omisión; conductas que de forma mayoritaria se expresan sutilmente, a través de un insulto, un golpe “leve”, privaciones afectivas, emocionales o nutricionales. En la sociedad, estos eventos, predominantemente han sido tomados como correctivos hacia el menor y son tolerados por parte de quienes son testigos e inclusive justificadas por el ejecutor y entorno familiar y tan solo llaman al escrutinio público cuando existe una víctima mortal. La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un sistema de recomendaciones en autopsia médico legal en muertes de niños o niñas para identificar criminalidad. La investigación se enmarca en niño o niña que ha resultado lesionado hasta llegar a la muerte y que ha sufrido de un largo proceso de hechos físicos, psicológicos, emocionales y carenciales, infligidos por parte de un adulto, que forma parte del entorno familiar en su mayoría. Desde el interés superior del niño y niña es importante que se identifique las formas sutiles de violencia, se eduque en los correctivos pertinentes y se forje un futuro saludable.

**Palabras Claves:** autopsia, maltrato infantil, exposición a la violencia, sistema de recomendaciones, números neutrosóficos.

**Abstract.** The multiplicity in child abuse, in legal terms, can be caused by conduct of action or omission; behaviors that are mostly expressed subtly, through an insult, a "light" blow, affective, emotional or nutritional deprivation. In society, these events have predominantly been taken as corrective towards the minor and are tolerated by those who are witnesses and even justified by the perpetrator and family environment and only call for public scrutiny when there is a fatality. The objective of this research is to develop a system of recommendations in legal medical autopsy in deaths of children to identify criminality. The investigation is framed in a boy or girl who has been injured to the point of death and who has suffered from a long process of physical, psychological, emotional and deficiency events, inflicted by an adult, who is part of the mostly family environment. From the best interest of the child, it is important that the subtle forms of violence are identified, educated in the pertinent corrective measures and a healthy future is forged.

**Keywords:** autopsy, child abuse, exposure to violence, recommendation system, neutrosophic numbers.

### 1 Introducción

En la legislación ecuatoriana, según el Código de la Niñez y Adolescencia, niño o niña es considerada aquella persona que no ha cumplido doce años de edad. Para término de esta revisión el maltrato es toda conducta de acción u omisión en contra de la integridad o salud física, psicológica o sexual que deviene de una tercera persona, incluidos los progenitores, familiares o cuidadores. La violencia contra los niños y niñas radica como un problema global que se presenta en diferente dimensión y según la Organización Mundial de la Salud (2.000) 57,000 homicidios fueron producidos en menores de 15 años y la violencia física afecta con una tasa de 49/1000 [1].

La principal barrera para prevenir y erradicar este tipo de violencia ha sido la normalización, sean por cues-

tiones de creencia, culturales o sociales. Uno de los objetivos del desarrollo sostenible para el 2030 es “poner fin al maltrato infantil, la explotación, la trata y todas las formas de violencia y tortura contra los niños”, pero el principal reto para cumplirlo es que el entorno donde ocurre son aquellos considerados “sinónimo de seguridad” como el hogar y la escuela; es así que cuatro de cada diez niños sufren maltrato físico extremo violento por parte de sus padres y se agrava debido a que en la legislación ecuatoriana no se prohíbe de forma tácita estas prácticas.

En Ecuador, la violencia contra niños y niñas con resultado de muerte según datos de la Fiscalía General del Estado, desde enero del 2018 al 2 de mayo del 2020 corresponden a 101 víctimas, las edades comprendidas de menos de un año hasta 17 años y el 39,9% corresponden a menores de doce años.

La actuación del médico forense en procedimientos de autopsia de casos de niños y niñas con sospecha de criminalidad es fundamental, ya que por su procedimiento técnico científico orientará a la autoridad para continuar con la investigación o a su vez dar la explicación de la causa de muerte que puede provenir de la evolución natural de un proceso morbo de base.

Para realizar esta investigación fue necesario estudiar el material documental disponible y las formas de actuación en casos de muertes infantiles, reconociendo potenciales causas clínicas patológicas basales; a su vez los procesos externos sean de acción u omisión que finalizan en la muerte de un niño o niña. Se realizó una investigación cualitativa de tipo documental, es decir una revisión bibliográfica a través de búsquedas digitales y físicas en revistas científicas, base de datos y libros impresos, en relación a aquellas publicaciones que han sido realizadas en los últimos años, a través de las palabras claves de muerte, infantil, autopsia, violencia homicida.

Los resultados obtenidos motivaron el objetivo de la presente investigación: Desarrollar un sistema de recomendaciones en autopsia médico legal en muertes de niños o niñas para identificar criminalidad.

## 2 Maltrato infantil

El maltrato infantil o malos tratos en la infancia es todo acto de violencia en contra de un menor, cualquier acción u omisión intencionalmente dañina; las de acción como golpear o denigrar (insultos) y las de omisión aquellas en las que no se brinda los cuidados necesarios (carencias alimentarias y/o emocionales) que se traducen en conductas negligentes y lastimosamente muy presentes en la violencia contra los niños [2]. La tipología del maltrato se puede encuadrar en:

- Maltrato físico: el accionar que provoque lesiones o la intención de causarlas, que pueden expresarse con diversidad de formas.
- Maltrato psicológico: acciones u omisiones que provoquen alteraciones emocionales, cognitivas o del comportamiento.
- Maltrato sexual: acción que involucre a un menor en actividades sexuales.
- Negligencia: estatismo ante los requerimientos básicos del niño, es decir negar cosas esenciales; se presentan como infecciones, malnutrición, alteración en el desarrollo, siendo el abandono la forma más grave.

Dentro de los mecanismos lesivos por omisión podemos enunciar las carencias físicas como no dotar de alimentos, vestimenta adecuada, etcétera y carencias afectivas; aquellos que son por acción podemos enunciar como maltrato físico diverso mediante uso de objetos contundentes, cortopunzantes, uso de objetos calientes que causan quemaduras de diferente gravedad, abuso sexual y maltrato psíquico como amenazas.

En base a la atención a los niños, niñas y adolescentes y la identificación de las conductas antes mencionadas, en nuestro País, a través del Ministerio de Salud Pública se ha publicado la Norma Técnica del 2019 de la Atención integral de víctimas de violencia basada en género y graves violaciones a los derechos humanos, en relación a los niños y niñas enfatiza el reconocer las lesiones y su diferente estadio evolutivo - gravedad y la intervención interdisciplinaria, con activación del Código Púrpura y la comunicación a la autoridad competente para que se investigue un presunto hecho delictivo y se resguarde al integridad del menor; este marco normativo de vital importancia para dar tratamiento integral al círculo de violencia en el entorno familiar y cultural.

En este contexto, también el Ministerio de Educación del Ecuador, guía a todos sus funcionarios en la identificación de los casos de violencia con los Protocolos y rutas de actuación frente a situaciones de violencia detectadas o cometidas en el sistema educativo; dando lineamientos de acompañamiento a estudiantes, familias y equipo docente, con protección integral evitando la revictimización y en concordancia con el marco legal vigente comunicación a la Autoridad competente.

Con lo anteriormente expuesto y debido a que como sociedad se tolera la violencia como forma de corrección al menor, la violencia sutil debe ser identificada a nivel institucional en el medio sanitario y/o escolar, ya que este, como fin último podría expresarse como violencia homicida.

La prevalencia del maltrato al menor tiene estadísticas muy variables (siendo una cifra negra de criminalidad) y la probabilidad de recurrencia de malos tratos está cerca del 50% y siendo en un 10% el riesgo de muerte sí no ha sido inicialmente detectada; con datos de que los niños menores de cuatro años sufren lesiones más gra-

ves y en el 42% de los casos ocurren en hogares estructurados y el 80% es ocasionados por los padres. Cuando se efectúa este diagnóstico, vendrán consecuencias legales, por lo que atender al menor con el médico forense y el médico asistencial para evitar revictimización es crucial, asegurando la protección al menor y comunicando a las autoridades pertinentes.

La violencia homicida, es el acto ejercido de manera individual o colectiva que elimina la vida de otra persona a través del uso intencional de la fuerza.

La presencia de las conductas de acción u omisión tienen una expresión máxima y significativa a nivel social cuando se ha producido la muerte, el maltrato infantil, es una entidad que eleva significativamente la morbimortalidad en los menores, debido a que por su pequeño tamaño y su poca habilidad para defenderse, se encuentran en desventaja ante su agresor [3].

## 2.1 Muerte con maltrato infantil

La muerte con sospecha de maltrato infantil, se denominada como el conjunto de lesiones de diferente data en niños, que pueden finalizar de forma inmediata o mediata con la muerte, provocadas por una persona de mismo entorno familiar sea por acción u omisión [4], El correcto proceder antes estos casos incluyen:

- Investigación de la escena
- Revisión de historias clínicas
- Autopsia médico legal: examen externo e interno del cadáver
- Aplicación de estudios complementarios pre y post autopsia.

### **Mortalidad infantil con sospecha de criminalidad en relación a la edad.**

La muerte que ocurre en el primer año de vida, incluido el periodo neonatal, puede ser ocasionada por una amplia variedad de enfermedades congénitas y desordenes genéticos que pueden no ser diagnósticas hasta que ocurre la muerte; cuando no se encuentra una causa de base a pesar de la autopsia y estudios complementarios, se podría considerar el diagnóstico de muerte súbita del lactante.

Neonaticidio, es el homicidio del menor recién nacido, hasta el mes de edad; que puede ocurrir inmediatamente después del nacimiento; siendo el principal sospechoso la madre, que no acepta su embarazo o no quiere la responsabilidad del bebé. Pueden ser colocados en la basura, sumergidos en agua o enterrados y el uso de formas más violentas como asfixia o el abandono [5].

Infanticidio y muerte en niños: El infanticidio corresponde al homicidio entre el mes al año de edad y la muerte sospechosa en niños mayores a un año, en este predominan lesiones de tipo contusas que abarcan cabeza y abdomen.

### **Síndrome del niño maltratado**

En este síndrome se incluyen a los niños que han presentado abuso físico repetitivo, que se ha cronificado en el tiempo; presentando lesiones físicas agudas recientes y otras en diferentes procesos de curación o cicatrización y de diferente gravedad que incluye fracturas o lesiones de órganos internos; que se combina con conductas omisivas como desnutrición o deshidratación. Lesiones de tal intensidad que en un evento agudo y en combinación con las anteriores el resultado final es la muerte. En el cuerpo se pueden identificar lesiones contusas como equimosis, excoriaciones, heridas contusas o laceraciones; mordeduras, quemaduras, asfixia se pueden correlacionar con fracturas, hemorragias intracraneales, laceración de órganos; etcétera.

### **Autopsia médico legal**

La autopsia médico legal es el procedimiento temprano, metódico y completo, por el cual se va a determinar la causa y la manera de muerte, identificación del cuerpo y el intervalo postmortem. En relación a la causa, si se trata de una muerte natural a consecuencia de un estado patológico conocido o súbito, en caso de aquella violenta ocasionada por un agente externo provocado por una tercera persona, autoinfligido o fortuito. O en aquella sospechosa o que genera duda.

Antes de iniciar la autopsia, es necesario tener información complementaria, como entrevista con los familiares o cuidadores directos del niño y analizar el relato en caso de incongruencias podría significar una señal de alerta; datos previos a través de fuentes escritas como el parte policial e informe de inspección ocular técnica o información verbal de parte del agente investigador y en caso de atención médica previa la fundamentación con la revisión del historial clínico completo.

El estudio radiográfico previo al procedimiento de autopsia, se debe efectuar en casos sospechosos de criminalidad y deben incluir el cuerpo entero, de cabeza a pies; con este método complementario se determina la presencia fracturas, callos óseos, aire libre en cavidades, intervenciones terapéuticas con colocación de dispositivos

médicos o elementos radiopacos: así mismo, indemnidad estructural del tejido óseo.

El procedimiento incluye el examen externo donde se debe documentar las prendas, el aspecto general de aseo, nutrición y desarrollo pondoestatural; realizar las medidas antropométricas, descripción de las lesiones encontradas, su datación y si corresponden a lesiones patrón que figura el elemento con el cual fue causada la lesión, así como también los fenómenos cadavéricos tempranos o tardíos. Con la posterior toma de muestras de indicios biológicos y no biológicos, en los que serán efectuados estudios toxicológicos y/o de biología forense.

El examen interno del cadáver consiste en la apertura de las cavidades craneana, torácica y abdominal con el estudio in situ de todos los órganos y posterior extracción en bloque para estudio pormenorizado de cada tejido y órgano. La disección de la piel se debe realizar por planos con la finalidad de identificar infiltrado hemorrágico en hipodermis, tejido celular subcutáneo y/o músculos; y correlacionar los hallazgos radiográficos con la examinación directa. Se deben realizar más disecciones por planos, en donde se encuentran alteraciones específicas como en extremidades superiores, inferiores o región dorso lumbar y objetivar o descartar la presencia de lesiones. Una técnica a realizar es el peel off (despellejar), es decir debridar toda la piel, con lo que se puede identificar lesiones ocultas del examen externo. En este tiempo necroquirúrgico, también corresponde la toma de indicios biológicos para aplicación posterior de pericias de toxicología y/o histopatología forense. (Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses).

Todo el procedimiento debe ser debidamente documentado, a través de medios visuales como una fotografía (una imagen vale más que mil palabras), un esquema gráfico (diagrama) donde se identifiquen las lesiones y/o alteraciones y escrito manual detallando las características del vestuario, corporales y de las lesiones en su tipología, coloración, medición y que estructuras comprometen, descripción de todos los órganos y tejidos; toda esta información se utilizará para elaborar el informe final y a su vez servirán como prueba en caso de que se determine una muerte violenta y se trate en instancias judiciales penales.

### Hallazgos específicos

**Cabeza:** Se realiza una valoración a través de la inspección (observación simple directa) y de la palpación, en presencia de alteraciones la recomendación es rasurar para mejor visualización, se pueden encontrar lesiones contusas, palpase facturas o colecciones como hematomas o zonas de edema. Aunque las lesiones externas, podrían no demostrar la gravedad del daño interno, esto se debe a que la piel en los niños es más resistente a los impactos, porque está formada por grandes cantidades de agua, polisacáridos y glicoproteínas; condición que puede generar ausencia de traumatismo externo. Al examen interno los hallazgos corresponden de afuera hacia adentro con hematomas subgaleales o zonas de contusión, presencia de fracturas de la bóveda o base de cráneo, hematomas epi y/o subdurales, hemorragias subaracnoideas, intraparenquimatosas y/o edema cerebral [6].

**Cara:** lesiones contusas simples (equimosis o excoriaciones) y/o complejas como mordeduras, así también por agentes térmicos. Se debe examinar las mucosas y en torno a la coloración se guiara a la posible causa básica, por ejemplo, palidez pérdida aguda de sangre (hemorragia aguda) o desnutrición o cianosis como en asfixias; realizar fondo de ojo o extracción del globo ocular para demostrar hemorragias retinianas asociadas a síndrome de niño sacudido (Shaking baby), en nariz visualizar deformidades y palpar diagnosticar fracturas de huesos propios nasales o tabique que se correlaciona con la presencia de restos hemáticos en fosas nasales. Equimosis en periorbitaria y retroauricular asociadas a facturas de base de cráneo con presencia de restos hemáticos en conducto auditivo externo. Pabellón auricular lesiones contusas asociadas a tracción. En boca examinar labios, frenillos, encías, piezas dentales y mucosa, en caso de rotura del frenillo puede ser debido a lesiones externas.

**Cuello:** Presencia de lesiones que se asocian a compresión externa como estrangulación, que se relaciona con hallazgos de infiltrado hemático en músculos, vasos sanguíneos; estructuras de laringe o tráquea, caídas o precipitaciones en la que se encuentran fracturas de vértebras cervicales, aunque pueden ser raras; o síndrome de latigazo por síndrome de niño sacudido. A nivel de laringe o tráquea se pueden encontrar objetos extraños de tipo alimentario relacionados a una obstrucción de la vía aérea.

**Tórax:** Presencia de lesiones de diferente tipología, verificar deformidades, al examen interno se debe examinar la ocupación de los pulmones, si se encuentra colapsados, o aumentados de tamaño; la presencia de petequias puede ser sugestivo de síndrome asfíctico. En caso de fracturas costales recientes o con formación de callo óseo correlacionar con los hallazgos radiográficos, sí se encuentran fracturas en los arcos costales posteriores es indicativo de abuso infantil.

**Abdomen:** En relación a la cabeza, las lesiones en región abdominal pueden ser más difíciles de identificar y predominantemente resultan en daño de vísceras macizas como el hígado, bazo, riñón que originarían un hemoperitoneo masivo con muerte inmediata; o de lesiones de nivel de vísceras huecas que ocasionan salida de líquido intestinal causando una peritonitis, que sí la atención médica no es oportuna la muerte puede venir de un shock séptico o falla multiorgánica. Es importante en el examen externo que se descarte la presencia de patología de origen apendicular y se examine minuciosamente los intestinos con devaneo para encontrar posibles laceraciones.

**Región genital y anal:** A nivel genital y anal podemos encontrar lesiones como desgarró definido como la

rotura en la integridad tisular abarcan fisuras, grietas, o cortes; equimosis que son los cambios de coloración de la piel o de las mucosas; excoriaciones que es la separación del estrato epidérmico de borde definido; enrojecimiento como la injuria de la piel o mucosas sin un borde definido y el edema o tumefacción tisular [7].

**Lista de verificación**

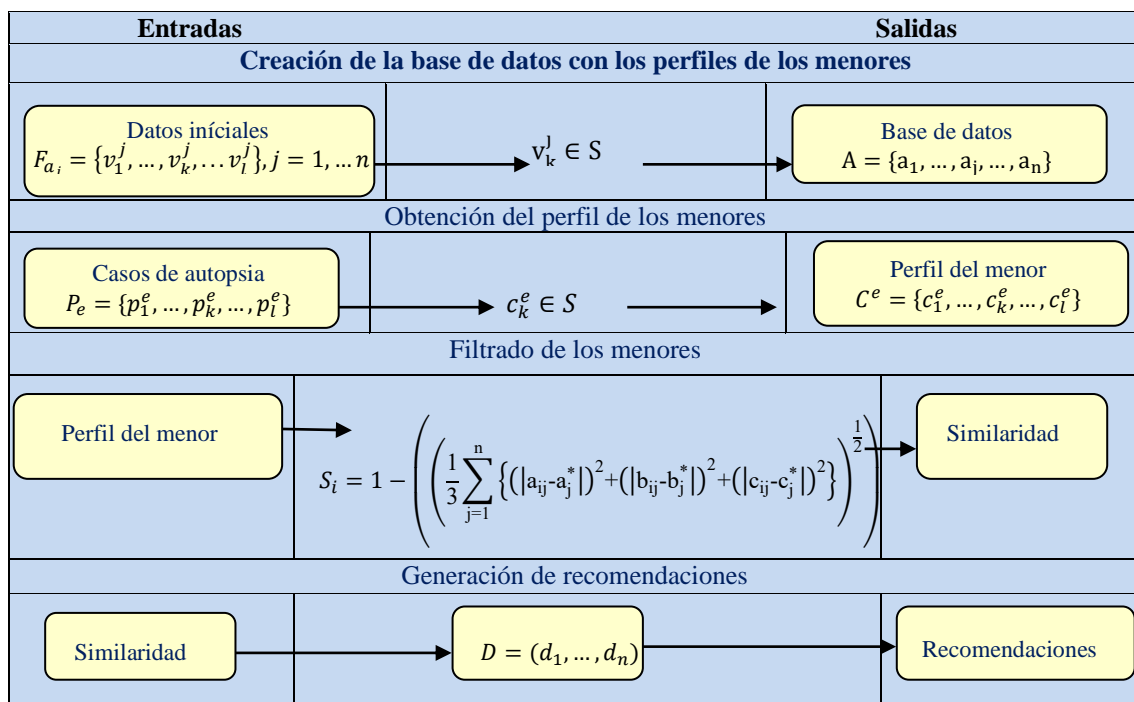
- Tomar radiografías de todo el cuerpo
- Antropometría y estudio del estado nutricional
- Toma de muestras de indicios biológicos y no biológicos
- Verificar lesiones antes de proceder al lavado del cuerpo y tomar muestras correspondientes.
- Examinar genitales y región anal en busca de lesiones.
- Examinar mucosa bucal
- Fotografiar todas las lesiones
- Obtener muestras para cultivos (en caso necesario)
- Obtener muestras de las lesiones para estudio histopatológico
  - Obtener muestra de estómago e intestino delgado
  - Realizar las incisiones necesarias para confirmar o descartar las lesiones

**Exámenes complementarios**

- Histopatología o examen microscópico donde las muestras de órganos tomadas del procedimiento de autopsia deben ser preservadas en formol al 10%.
- Toxicología, se deben tomar muestras de humor vítreo, sangre, orina y contenido gástrico.
- Radiografía corporal total.
- Biología (Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses)

**3 Materiales y métodos**

Los Sistemas de recomendaciones son técnicas de filtrado de información que tienen por objetivo facilitar o asistir al usuario en la toma de una decisión [8]. Estos sistemas basan su funcionamiento en la selección y clasificación de información de acuerdo con los requerimientos del usuario [9]. Para esta investigación se utilizará un enfoque basado en conocimiento. Los modelos de recomendación basados en conocimiento realizan sugerencias haciendo inferencias sobre las necesidades del usuario y sus preferencias. El sistema de recomendaciones que se propone en esta investigación tiene como objetivo servir como herramienta de apoyo en la determinación de criminalidad en muertes de niños o niñas. Consta de cuatro procesos principales: creación de la base de perfiles de la persona, obtención de los perfiles de la persona, filtrado y generación de las recomendaciones a partir del perfil de semejanza. La Figura 1 muestra un esquema con el funcionamiento del sistema de recomendaciones propuesto.



**Figura 1:** Esquema general del funcionamiento del sistema de recomendaciones.

El sistema de recomendación propuesto se basa en conocimiento. Permitiendo representar términos lingüísticos y la indeterminación mediante números SVN [10], [11]. Utiliza como base de inferencia la propuesta de Cordón [12, 13], . A continuación, se presenta el flujo de trabajo para las diferentes actividades:

### Actividad 1. Creación de la base de datos con los perfiles de los menores en autopsia médica:

Cada una de los casos  $a_j$  es descrito mediante el grupo de condiciones determinándose el perfil de los menores tal como muestra la expresión 1.

$$C = \{c_1, \dots, c_k, \dots, c_l\} \quad (1)$$

Los perfiles pueden ser obtenidos de forma directa a partir de los algoritmos computacionales utilizados para la captura de datos de los menores:

$$F_{a_j} = \{v_1^j, \dots, v_k^j, \dots, v_l^j\}, j = 1, \dots, n \quad (2)$$

Las valoraciones de las características de los menores,  $a_j$ , serán expresadas utilizando la escala lingüística  $S$ ,  $v_k^j \in S$  donde  $S = \{s_1, \dots, s_g\}$  es el conjunto de términos lingüísticos definidos para evaluar la característica  $c_k$  utilizando los números SVN [14-16]. Los términos lingüísticos a emplear deben ser definidos [17-19]. Cada alternativa descrita conforma el conjunto de casos de menores con que se nutre el sistema de recomendaciones tal como muestra la expresión 3.

$$A = \{a_1, \dots, a_j, \dots, a_n\} \quad (3)$$

Cada perfil generado por el sistema de recomendación es almacenado en una base de datos [20-22]. Los datos constituyen la base de la inferencia posterior para el sistema de recomendaciones.

### Actividad 2. Obtención del perfil de los menores en autopsia médica:

En esta actividad se determina la información de los menores sobre las preferencias de estos almacenándose en un perfil de modo que [23], [24]:

$$P_e = \{p_1^e, \dots, p_k^e, \dots, p_l^e\} \quad (4)$$

El perfil estará integrado por un conjunto de atributos que caracterizan a los menores:

$$C^e = \{c_1^e, \dots, c_k^e, \dots, c_l^e\} \quad (5)$$

Donde  $c_k^e \in S$

Este puede ser obtenido mediante el llamado enfoque conversacional y mediante ejemplos los cuales pueden ser adaptados [25], [26], [27], [28].

### Actividad 3. Filtrado de los casos

En esta actividad se filtran los casos de acuerdo al perfil almacenado para encontrar cuáles son las más críticas según las características presentes [29], [30].

Con este propósito es calculada la similitud entre el perfil de los menores,  $P_e$  y cada perfil disponible  $a_j$  registrado en la base de datos y que ha sido confirmado como criminalizado. Para el cálculo de la similitud total se emplea la siguiente expresión:

$$S_i = 1 - \left( \left( \frac{1}{3} \sum_{j=1}^n \{(|a_{ij}-a_j^*|)^2 + (|b_{ij}-b_j^*|)^2 + (|c_{ij}-c_j^*|)^2\} \right)^{\frac{1}{2}} \right) \quad (6)$$

La función  $S$  calcula la similitud entre los valores de los atributos del perfil de los menores actualmente en autopsia y los almacenados como confirmados de criminalizados,  $a_j$  [31-33] .

### Actividad 4. Generación de recomendaciones

Una vez calculada la similitud entre el perfil de los menores en autopsia y los almacenados como confirmados de criminalizados en la base de datos, cada uno de los perfiles se ordenan de acuerdo a la similitud obtenida representado por el siguiente vector de similitud.

$$D = (d_1, \dots, d_n) \quad (7)$$

La recomendación identificará qué menor en autopsia actualmente, tiene mayor grado de probabilidad de haber sido criminalizado, según el grado de similaridad con casos anteriores confirmados como criminalizados.

#### 4 Resultados y discusión

La presente sección describe los resultados de la implementación del Sistema de recomendaciones en autopsia médico legal en muertes de niños o niñas para identificar criminalidad. El sistema permite la obtención de un conjunto de datos que facilitando el trabajo para la recomendación de posible criminalidad en la muerte de niños o niñas.

Para la aplicación de la propuesta se parte del conjunto de datos almacenados en la base de datos sobre autopsia médico legal en muertes de niños o niñas para identificar criminalidad. A continuación se presenta un ejemplo demostrativo a partir del cual se parte de la base de datos que posee:

$A = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5\}$  Descrito por el conjunto de atributos

$$C = \{c_1, c_2, c_3, c_4\}$$

Los atributos se valorarán en la siguiente escala lingüística (Tabla 1). Estas valoraciones serán almacenadas para nutrir la base de datos.

**Tabla 1:** Términos lingüísticos empleados [34].

Término lingüístico	Números SVN
Extremadamente buena(EB)	(1,0,0)
Muy muy buena (MMB)	(0.9, 0.1, 0.1)
Muy buena (MB)	(0.8,0,15,0.20)
Buena(B)	(0.70,0.25,0.30)
Medianamente buena (MDB)	(0.60,0.35,0.40)
Media(M)	(0.50,0.50,0.50)
Medianamente mala (MDM)	(0.40,0.65,0.60)
Mala (MA)	(0.30,0.75,0.70)
Muy mala (MM)	(0.20,0.85,0.80)
Muy muy mala (MMM)	(0.10,0.90,0.90)
Extremadamente mala (EM)	(0,1,1)

La Tabla 2 muestra una vista con los datos utilizado en este ejemplo.

**Tabla 2:** Base de datos de perfiles personales.

	$c_1$	$c_2$	$c_3$	$c_4$
$a_1$	B	M	MB	B
$a_2$	M	MMB	MB	MB
$a_3$	M	B	MMB	B
$a_4$	MDB	B	MB	M
$a_5$	MDB	B	MB	MB
$a_6$	M	B	MMB	B
$a_7$	MDB	B	MB	M
$a_8$	M	MMB	MB	MMB

Si una persona  $u_e$ , desea recibir las recomendaciones del sistema deberá proveer información al mismo expresando el perfil del menor. En este caso:

$$P_e = \{M, MMB, MB, MB\}$$

El siguiente paso en nuestro ejemplo es el cálculo de la similitud entre el perfil del menor actualmente en autopsia y los perfiles almacenados en la base de datos que han sido confirmados como criminalizados.

**Tabla 3:** Similitud entre los perfiles almacenados y el perfil del menor en autopsia.

$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$	$a_7$	$a_8$
0.10	1	0.30	0.25	0.75	0.20	0.90	0.75

En la fase de recomendación se recomendarán aquellos perfiles que más se acerquen al perfil del menor actualmente en autopsia. Un ordenamiento de los perfiles basado en esta comparación sería el siguiente.

$$\{a_2, a_7, a_5, a_8, a_3, a_4, a_6, a_1\}$$

En caso de que el sistema recomendará los dos perfiles más cercanos, estas serían las recomendaciones:

$$a_2, a_7$$

La aplicación de las recomendaciones provee una vecindad lo más cercano al perfil comparativo para el ejemplo en cuestión la solución es:

$$a_2$$

Con la implementación de este sistema, las autoridades legales tendrán una herramienta para analizar la información almacenada en la base de datos de casos confirmados y realizar comparaciones con el perfil del menor actualmente en autopsia para identificar similitudes y patrones de conducta que aclaren este delicado caso en cuestión.

## Conclusión

A partir del desarrollo del sistema de recomendaciones en autopsia médico legal en muertes de niños o niñas para identificar criminalidad, es posible inferir posible criminalidad en un escenario donde existen pocos datos de fuentes oficiales que brinden una estadística real de las muertes sospechosas de criminalidad en niños y niñas, el reporte a nivel local se basan en los medios periodísticos digitales.

La violencia que actúa en niños y niñas, de forma usual es crónica a través del tiempo y su identificación se hace difícil donde la investigación de una muerte sospechosa en la infancia representa un reto en la medicina forense, ya que debido a la idiosincrasia social local, puede ser interpretada en un origen natural, perdiendo en la escena del hecho delictivo muchos indicios.

Los sistemas de recomendaciones permiten mediante datos almacenados de la autopsia médico legal a través del examen externo e interno del cadáver se determinará la/s causa/s de muerte si fue por la evolución natural de una enfermedad o por procesos externos sean de acción u omisión.

## Referencias

- [1] E. V. Cañadas, *Gisbert Calabuig. Medicina Legal Y Toxicológica*: Elsevier, 2018.
- [2] C. R. Sofía, "Maltrato infantil en la familia en España," *Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. Recuperado de [http://www.observatoriodelainfancia.mssi.gob.es/productos/pdf/malt2011v4\\_total\\_100\\_acces.pdf](http://www.observatoriodelainfancia.mssi.gob.es/productos/pdf/malt2011v4_total_100_acces.pdf)*, 2011.
- [3] M. M. Stark, *Clinical forensic medicine: a physician's guide*: Springer, 2011.
- [4] J. C. GarCía, and M. T. M. Moya, "LEGAL DE CATALUÑA."
- [5] J. Romo, L. Pajón, and M. Ángel Soria, "Filicidio, infanticidio y neonaticidio: estudio descriptivo de la situación en España entre los años 2000-2010," *Revista Criminalidad*, vol. 57, no. 3, pp. 91-102, 2015.
- [6] W. L. Kemp, "Postmortem change and its effect on evaluation of fractures," *Academic Forensic Pathology*, vol. 6, no. 1, pp. 28-44, 2016.
- [7] M. S. Sommers, T. M. Zink, J. D. Fargo, R. B. Baker, C. Buschur, D. Z. Shambley-Ebron, and B. S. Fisher, "Forensic sexual assault examination and genital injury: is skin color a source of health disparity?," *The American journal of emergency medicine*, vol. 26, no. 8, pp. 857-866, 2008.
- [8] F. J. García, and A. B. Gil, "Personalización de Sistemas de Recomendación," *Universidad de Salamanca*.



- [9] C. Ramírez, "Algoritmo SVD aplicado a los sistemas de recomendación en el comercio," *Tecnología, Investigación y Academia (TIA)*, vol. 6 no. 1, pp. 18-27, 2018.
- [10] R. G. Ortega, M. Rodríguez, M. L. Vázquez, and J. E. Ricardo, "Pestel analysis based on neutrosophic cognitive maps and neutrosophic numbers for the sinos river basin management," *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 26, no. 1, pp. 16, 2019.
- [11] F. Smarandache, J. E. Ricardo, E. G. Caballero, M. Y. L. Vasquez, and N. B. Hernández, "Delphi method for evaluating scientific research proposals in a neutrosophic environment," *Neutrosophic Sets and Systems*, pp. 204, 2020.
- [12] L. G. P. Cerdón, "Modelos de recomendación con falta de información. Aplicaciones al sector turístico," Universidad de Jaén, 2008.
- [13] M. R. M. Arroyave, A. F. Estrada, and R. C. González, "Modelo de recomendación para la orientación vocacional basado en la computación con palabras [Recommendation models for vocational orientation based on computing with words]," *International Journal of Innovation and Applied Studies*, vol. 15, no. 1, pp. 80, 2016.
- [14] J. E. Ricardo, M. Y. L. Vázquez, A. J. P. Palacios, and Y. E. A. Ojeda, "Inteligencia artificial y propiedad intelectual," *Universidad y Sociedad*, vol. 13, no. S3, pp. 362-368, 2021.
- [15] I. A. González, A. J. R. Fernández, and J. E. Ricardo, "Violación del derecho a la salud: caso Albán Cornejo Vs Ecuador," *Universidad Y Sociedad*, vol. 13, no. S2, pp. 60-65, 2021.
- [16] G. Á. Gómez, J. V. Moya, J. E. Ricardo, and C. V. Sánchez, "La formación continua de los docentes de la educación superior como sustento del modelo pedagógico," *Revista Conrado*, vol. 17, no. S1, pp. 431-439, 2021.
- [17] S. D. Álvarez Gómez, A. J. Romero Fernández, J. Estupiñán Ricardo, and D. V. Ponce Ruiz, "Selección del docente tutor basado en la calidad de la docencia en metodología de la investigación," *Conrado*, vol. 17, no. 80, pp. 88-94, 2021.
- [18] J. E. Ricardo, V. M. V. Rosado, J. P. Fernández, and S. M. Martínez, "Importancia de la investigación jurídica para la formación de los profesionales del Derecho en Ecuador," *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2020.
- [19] J. E. Ricardo, J. J. D. Menéndez, and R. L. M. Manzano, "Integración universitaria, reto actual en el siglo XXI," *Revista Conrado*, vol. 16, no. S 1, pp. 51-58, 2020.
- [20] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and I. P. Pupo, "Sistema de recomendaciones sobre la evaluación de proyectos de desarrollo de software," *Revista Cubana de Informática Médica*, vol. 13, no. 2, 2021.
- [21] C. Marta Rubido, and O. M. Cornelio, "Práctica de Microbiología y Parasitología Médica integrado al Sistema de Laboratorios a Distancia en la carrera de Medicina," *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, vol. 20, no. 2, pp. 174-181, 2016.
- [22] O. Mar, and B. Bron, "Procedimiento para determinar el índice de control organizacional utilizando Mapa Cognitivo Difuso," *Serie Científica*, pp. 79-90.
- [23] V. Espín Martín, "Sistemas de recomendación semánticos para la compartición de conocimiento y la explotación de tesauros: Un enfoque práctico en el ámbito de los sistemas nutricionales," 2016.
- [24] J. E. Ricardo, N. B. Hernández, R. J. T. Vargas, A. V. T. Suntaxi, and F. N. O. Castro, "La perspectiva ambiental en el desarrollo local," *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2017.
- [25] L. Pérez, "Modelo de recomendación con falta de información. Aplicaciones al sector turístico," Tesis doctoral. Universidad de Jaén, 2008.
- [26] M. Leyva-Vázquez, M. A. Quiroz-Martínez, Y. Portilla-Castell, J. R. Hechavarría-Hernández, and E. González-Caballero, "A New Model for the Selection of Information Technology Project in a Neutrosophic Environment," *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 32, no. 1, pp. 22, 2020.
- [27] B. B. Fonseca, and O. Mar, "Implementación de operador OWA en un sistema computacional para la evaluación del desempeño," *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 2021.
- [28] N. Batista Hernández, and J. Estupiñán Ricardo, "Gestión empresarial y posmodernidad: Infinite Study," 2018.
- [29] K. Pérez-Teruel, M. Leyva-Vázquez, and V. Estrada-Sentí, "Mental Models Consensus Process Using Fuzzy Cognitive Maps and Computing with Words," *Ingeniería y Universidad*, vol. 19, no. 1, pp. 7-22, 2015.
- [30] F. Smarandache, and M. Leyva-Vázquez, *Fundamentos de la lógica y los conjuntos neutrosóficos y su papel en la inteligencia artificial: Infinite Study*, 2018.
- [31] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and F. R. R. Marzo, "Tratamiento de la incertidumbre en la evaluación del desempeño de los Recursos Humanos de un proyecto basado en conjuntos borrosos," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, vol. 13, no. 6, pp. 84-93, 2020.
- [32] M. Cornelio, "Estación de trabajo para la práctica de Microbiología y Parasitología Médica en la carrera de medicina integrado al sistema de laboratorios a distancia," *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, vol. 20, no. 2, pp. 174-181, 2016.

- [33] N. Caedentey Moreno, and O. Mar-Cornelio, "Monitoreo energético en los laboratorios de la Universidad de las Ciencias Informáticas," *Ingeniería Industrial*, vol. 37, no. 2, pp. 190-199, 2016.
- [34] R. Sahin, and M. Yigider, "A Multi-criteria neutrosophic group decision making metod based TOPSIS for supplier selection," *arXiv preprint arXiv:1412.5077*, 2014.

**Recibido:** Febrero 20, 2022. **Aceptado:** Marzo 09, 2022