

Clasificación de la escena de investigación basado en vectores de evolución

Alfredo Jesús Sánchez-Zurita¹ ✉

¹Instituto de Servicios Periciales del Estado de Oaxaca, El Espinal Oaxaca.

✉ crimizurita@gmail.com

Datos del artículo

Cita: Sánchez-Zurita Alfredo Jesús. 2023. Clasificación de la escena de investigación basado en vectores de evolución. Revista Digital de Ciencia Forense. 3(1): 17-38 pp.

Editor: Vicente Torres Zúñiga.

Revisión por pares: dos revisores.

Recibido: 11 octubre 2023.

Aceptado: 8 abril 2024.

Publicado: 30 abril 2024.

Resumen

El problema sobre la clasificación del lugar de intervención es la falta de estandarización lo que merma la calidad del examen preliminar y las consecuentes estrategias de procesamiento, por tal motivo en esta investigación, se realizó un análisis de la clasificación basada en la ubicación físicas del espacio (abierto, cerrado y mixto), con un abordaje monográfico mediante la recolección, análisis y síntesis de la información relacionada al tema. Se identificaron los criterios actuales de inclusión y exclusión de cada tipo, se excluyeron los criterios que generan ambigüedad y se identificaron dos elementos importantes para modelar la clasificación que se propone, los cambios que sufre la escena a lo largo del tiempo (evolución de la escena) y los factores que influyen en dicho cambio (vectores de evolución). Lo que resulta en una propuesta de clasificación de 8 tipos; abierto total, abierto con límites laterales, con límites superiores, con límites laterales y superiores, cerrado de limitación, de gestión, de contención y de confinamiento. Se excluye al lugar mixto por ser ambiguo. Estos 8 tipos se basan en la evolución de la escena y los vectores de evolución (ambiente, humano y fauna).

Palabras clave: clasificación física del lugar, contaminación del lugar, evolución de la escena, vectores de evolución del lugar de intervención.

Abstract

The problem concerning the classification of the crime scene investigation lies in the lack of standardization, which diminishes the quality of the preliminary examination and subsequent processing strategies. Therefore, this research conducted an analysis of the classification based on the physical location of crime scene (outdoor, indoor, and mixed) through a monographic approach involving the collection, analysis, and synthesis of relevant information. The current criteria for inclusion and exclusion of each type were identified; criteria generating ambiguity were excluded. Two crucial elements were identified to model the proposed classification: the changes occurring in the scene over time (scene evolution) and the factors influencing such changes (evolution vectors). This results in a proposed classification of 8 types: fully outdoor, outdoor with lateral boundaries, outdoor with upper boundaries, outdoor with lateral and upper boundaries, limited indoor, managed indoor, containment, and confinement. The mixed place is excluded due to its ambiguity. These 8 types are based on the scene evolution and the evolution vectors (environment, human, and fauna).

Keywords: crime scene classification, crime scene contamination, crime scene evolution, crime scene evolution vectors..

Introducción

Al elegir las estrategias de protección, observación y la posterior recolección de indicios en una escena de investigación, es importante la definición y delimitación física del espacio, considerando su extensión, sus particularidades físicas y ambientales. Para eso existen distintas clasificaciones en la bibliografía (1), ya sea por la cercanía factual del hecho (lugar de hechos y conexo); la cercanía causal con el hecho que se investiga (hallazgos, enlace y hecho); por dispersión de indicios (escenas típicas y atípicas), tipo de delito o por ubicación física de la escena (abiertos cerrados y mixtos) (2, 3, 4, 5), esta última clasificación es tema de discusión en la presente, ya que es una de las más divulgadas en Latinoamérica y su definición es útil dentro de la evaluación preliminar para desarrollar un plan de acción estableciendo las técnicas adecuadas para el procesamiento (6,7,8).

En este sentido, es necesario establecer el tipo de lugar para delimitar la extensión de la zona crítica, y realizar la correcta protección del espacio, así como la adecuada observación estableciendo el alcance de las acciones de los analistas, eligiendo los puntos clave minimizando las acciones invasivas que generen la pérdida de indicios y a su vez no queden espacios sin observar (9, 2).

Método

Se parte de la pregunta ¿Es la tipología del lugar en la ubicación física, (abierto, cerrado y mixto) una herramienta de clasificación válida para la toma de decisiones en el examen preliminar del lugar de intervención?

Por tanto, se plantea un abordaje monográfico sobre la clasificación del lugar de acuerdo con su ubicación física, mediante la recolección, análisis y síntesis de la información. Y para evitar términos ambiguos en este texto se entiende a la escena como el lugar de hechos, escena del crimen, lugar de intervención, lugar de investigación, etcétera, pero todas se refieren a lo mismo (10), también para diferenciarlo de las denominaciones que se utilizan en las clasificaciones. Por otra parte, se utiliza el término analista para referirse a todo interviniente que tenga participación en la escena, sea este primer respondiente, policía facultado, policía de investigación, forense o perito.

La recolección se realizó de febrero a abril del 2023, primero una exploración bibliográfica en libros de criminalística, buscando el tema de “clasificación de la escena, procesamiento de la escena o metodología de investigación criminalística” posteriormente se amplió la búsqueda online con palabras clave de “clasificación del lugar, escena abierta, escena cerrada y escena mixta” así como manuales y protocolos dentro de la temática de “escena del crimen, procesamiento de la escena del crimen y metodología criminalística”. Se recolectó un total de 38 textos, 22 libros (3 de ellos autopublicados en formato electrónico) 4 artículos tres de divulgación y uno de investigación (sólo

menciona la clasificación sin que sea tema principal de la investigación), 9 guías o manuales, 2 protocolos, 1 página de divulgación online.

En 17 textos se define cada tipo y en los 22 restantes no se define, mencionados textualmente en 20 documentos y en los demás se menciona en forma implícita, se destaca en los textos con definición de cada tipo predomina la clasificación de abierto, cerrado y mixto, por otra parte, en los documentos que no definen el tipo de lugar predomina la clasificación de abierto y cerrado, lo cual se puede apreciar de forma clara en la tabla 1 y 2.

Tabla 1. Autores que definen cada tipo de lugar de la clasificación, se puede observar que la clasificación de abierto cerrado y mixto es mencionado en 7 fuentes, y una fuente más en donde se incluye al lugar acuático.

Autor	Clasificación
Montiel Sosa, J (1998)	Abierto y cerrado
Kehdy, C. (1968)	Interno y externo
Vargas y Olortegui (2015) López Calvo, P. (2014) Flores, R. (2017) López Calvo, P. y Gómez Silva, P. (2000) Aldama, R. (2016) Fuentes, A. (2013) Lameirão, D. Hermidia, T.	Abierto, cerrado y mixto
GITEC (2012) National Institute of Justice Huertas, L. Sanchez, O. y Arellano J. (2021) Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses	Abierto, cerrado y móvil
Drago, A. y Pinto, R. (2015) Mallmit, MdM Ost, P.	Mediato, inmediato, relacionado
Toledo, V. Espejo, E. y Muñoz. C. Quezada, R. (2022)	Abierto, cerrado, mixto y acuático

López Calvo y Gómez Silva (11), mencionan el tipo mixto, en su obra investigación criminal y criminalística del año 2000, siendo la referencia más antigua que lo define, dicha obra fue reeditada en 2014 (12), con López Calvo como único autor, sin cambiar la definición.

No se localizaron investigaciones empíricas o teóricas que refuten o refuercen la clasificación, una de las hipótesis es que las experimentaciones de modificaciones en los indicios con modelos de lugar cerrado tienen control sobre el espacio y los que evalúan ambientes cerrados y abiertos se centran en la variable medioambiental sin tener en cuenta el modelo de clasificación, usando de forma implícita a los lugares abiertos y cerrados.

Durante la búsqueda online se localizaron blogs, publicaciones en redes sociales y presentaciones en PowerPoint, que replican la definición de los lugares de López Calvo y Gómez Silva, dicha información fue excluida por ser repetitiva.

Tabla 2. Autores que no definen cada tipo de lugar de la clasificación, se puede observar que la clasificación de abierto y cerrado es mencionado en 16 fuentes.

Autor	Clasificación
Ausdemor, M. y Neumann, C. (2020) Conferencia Nacional Secretarios de Seguridad Pública México	Abierto y cerrado
Dirkmaat, D. y Cabo, L. (2016) Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de la Nación	
Procuraduría General de la República (2015)	
Moreno Gonzalez, R. (2010) Technical Workgrop on Crime Scene investigation (2013)	
Policía Nacional de Perú (2013)	
Fisher, B. (2003)	
Gardner y Krouskup (2019)	
Horswell, J. (2004)	
Houk, M., Crupino, F. y McAdam, T. (2012)	
Silveyra, J. (2006)	
Guzman y Ferreiro (2011)	
Byrd, J. Sutton, L. y Brundage, A. (2022)	
AlShamsi, M. (2022)	
Harris, H. y Lee, H. (2019) Fiscalía General de la Nación (Colombia, 2018)	
Miller, MT, Jones, P. (2014) Jadhav, E. Parihar, K. Sankhla, M. y Sonone, S. (2022)	
Ministerio Público (Venezuela)	

Ya que no existen investigaciones especializadas y la bibliografía localizada tiende a repetir la clasificación realizando sus propias interpretaciones, durante el análisis se realizó una evaluación de los elementos que definen a cada lugar por individual, y en la síntesis se unificaron dichos elementos identificados entre qué elementos funcionan y qué elementos son ambiguos. Este ejercicio de análisis y síntesis consideró temas que de forma implícita definen al lugar, tales como la contaminación de la escena, la protección, la recolección, las medidas de seguridad y la reconstrucción de hechos.

Análisis del tipo clásico

La clasificación del lugar basada en el espacio físico y sus características tiene tres vertientes predominantes, los que la clasifican en abierto, cerrado y mixto; los que la clasifican en abierto, cerrado y móvil; y los que la clasifican en abierto y cerrado. Estas variaciones en la clasificación se deben a la falta de un estándar que nos indique los criterios de inclusión y exclusión sobre cada tipo. En apariencia existen obvias diferencias entre lugares cerrados y abiertos, se coincide que los primeros son espacios con límites visibles, precisos y que protegen de las condiciones ambientales, y los segundos son todo lo contrario (13).

Ahora bien, en cuanto al lugar mixto, López y Gómez (11, 12), mencionan que el lugar mixto es una combinación del lugar abierto y cerrado, definición que no explica mucho, terminando con una tipología ambigua. La definición

de López y Gómez es repetida en diferentes textos sin cambios significativos, agregando o quitando ejemplos según la interpretación de cada autor. Tal es el caso del manual de criminalística de la Policía Nacional de Perú, al decir que es mixto cuando los elementos de estudio se encuentran en áreas cerradas y abiertas, ejemplificando a los centros comerciales y coliseos (4). Por otra parte, Fuentes menciona que el mixto se define por el espacio precintado con partes abiertas y cerradas, además que no se encuentra en contacto con el cielo directo, un patio con un techo de zinc por ejemplo (14).

Los ejemplos utilizados interpretan de forma distinta al lugar, en el primer caso se toma en cuenta la amplitud de un espacio cerrado y en el segundo caso toma como criterio la protección parcial al ambiente.

Por su parte Flores Zarate (13), amplía el análisis del lugar en un esquema de relación donde diferencia a los escenarios de investigación (principal, conexión y móvil) de los lugares de investigación (abierto, cerrado y mixto). También aumenta un criterio de diferenciación en los lugares mixtos argumentando que el lugar mixto.

“...resulta de la composición de un lugar abierto con un lugar cerrado, todo se encuentra condicionado a la interacción que realizó el victimario durante la comisión del hecho... ...convirtiendo directamente dos tipos de lugares en uno solo...” (13).

Si bien esta interpretación refuerza los criterios para diferenciarla de otros tipos de lugar, no llega a ser clara a través de sus ejemplos, tales como una casa con un patio, una habitación que tiene conexión a una calle o un terreno con bardeado incompleto. En los primeros ejemplos presenta un espacio compuesto por dos espacios, casa-patio y habitación-calle, pero en el tercero presenta un solo espacio con límites incompletos.

La falta de estandarización va más allá de la ambigüedad en el lugar mixto, y tenemos textos que lo excluyen, tales como Montiel Sosa (15), Moreno González (16) o Guzmán (8), y también textos que parecen excluirlo, como el “Manual de buenas prácticas en la escena del crimen”, en su apartado 3.4 de título “medidas de protección según el lugar” identifica a los lugares abiertos, cerrados, vehículos y similares (2), pero al describir los conceptos generales durante la fase de búsqueda y tratamiento de la evidencia menciona textualmente lo siguiente:

“Todos estos métodos pueden utilizarse de manera aislada o combinados, dependiendo de cada caso en particular y teniendo en cuenta áreas abiertas, cerradas o mixtas” (2).

En otras lenguas sucede algo similar, la tradición brasileña que adopta la clasificación de Mallmith, define los lugares en mediatos, inmediatos y relacionados, basada en la concentración de indicios, la zona cercana a esa concentración y cualquier lugar que proporciona información del hecho sin que tenga conexión geográfica directa con el lugar mediato (17, 18, 19), dicha clasificación entiende al lugar como un contenedor de indicios sin considerar si se encuentra expuesto o protegido a las condiciones ambientales, pero algunos textos se ven influenciados por la tipología abierta, cerrada y mixta, como en la colección Padrão Zeus, de Lameirão y Hermidia (20), en donde se menciona que los vehículos estacionados al exterior son considerados lugares abiertos. Otros textos en portugués no consideran al mixto y mencionan a los lugares externos e internos (21).

Por otra parte en la bibliografía anglosajona se puede encontrar a los lugares abiertos, lugares cerrados (22, 23, 24, 25) y en ocasiones los lugares móviles (26, 27), este último tipo es rescatado en algunos textos en español acompañando a la triada de abiertos, cerrados y mixtos (28, 29).

Regresando a la clasificación basada en el espacio físico y los elementos que aportan a esta los textos analizados, podremos identificar los criterios de inclusión y exclusión aplicables a cada tipo.

- Lugar abierto: Espacio físicos sin límites precisos y sin protección de las condiciones ambientales.
- Lugar cerrado: Espacio físico con límites tangibles y protección de las condiciones ambientales.
- Lugar mixto: lugar en el que se desarrolló un hecho en más de un espacio físico abarcando lugares cerrados y abiertos.

Con eso en mente podríamos decir que los límites y la protección de las condiciones ambientales son los criterios de inclusión y exclusión en cuanto a lugares abiertos y cerrados, por otra parte, el desarrolló de un hecho en más de un espacio representaría al lugar mixto.

Pero el problema de diferenciar entre tipos no se resuelve con estos criterios, ya que reducir el lugar a la existencia o inexistencia a la vez de límites que genera confusiones, por ejemplo, la azotea de un edificio de 20 pisos cuenta con límites laterales que dan a una caída libre, podría considerarse un espacio cerrado, pero al estar sin límites superiores se encuentra expuesto al ambiente por lo que podría considerarse abierto, también podría considerarse como un espacio que cuenta con características de ambos lugares por tanto sería mixto.

Otro ejemplo podría ser una palapa la cual solo cuenta con techo de palma para que el viento circule, se observa con límites superiores y los límites laterales son definidos por la extensión del techo, por lo que sus características físicas la definen como un lugar cerrado, aunque por la exposición a las condiciones

ambientales, acceso a personas y fauna podría considerarse un lugar mixto al entrar en una combinación de ambos espacios.

Y si somos más rigurosos en los criterios de los ejemplos anteriores, podríamos decir que en ambos casos se trata de un solo espacio y el desarrollo de un hecho en los mismos rompe con el criterio del desarrollo en más de un espacio.

Esta relación entre la escena y su exposición ambiental es reconocida por González (30) como el fin inmediato de la protección y conservación del lugar. Dada la clasificación actual los resultados que se obtengan de dicha protección y conservación, serán valorados a criterio del analista, en términos ambiguos y con resultados de calidad cuestionable.

Otro fin de la criminalística es la reconstrucción del hecho e identificar a los autores (30, 31). Las modificaciones de la escena deben ser diferenciadas entre las realizadas por el autor de forma intencional o las realizadas por terceros de forma accidental, por ahora la clasificación no aporta a este respecto, pero podría ayudar, por ejemplo en un evento de disparos de arma de fuego en una calle en donde existan impactos en muros, en un vehículo y casquillos sobre la calle, los impactos en muros es difícil modificarlos intencionalmente en su posición pero si en su forma, los casquillos pueden ser modificados en su forma y posición por el tránsito de vehículos o por personas desplazándolos y aplastándolos después del hecho. Ahora bien, si el hecho se sucede al interior de un domicilio las modificaciones en posiciones y formas tendrá menos probabilidad de suceder, pero llegados a una combinación de espacios tanto de una calle como de un domicilio la probabilidad de modificación de los elementos en la escena dependerá del espacio por individual y no de un espacio solo, aunque se defina como mixto. Estos cambios que dependen de la exposición de modificadores en la escena pueden ser diferenciados al aceptar que no existen escenas prístinas y que la clasificación del lugar refuerza la diferenciación de las acciones del hecho y posteriores a este.

Ahora bien, en casos de testimonios es importante clasificar correctamente el lugar y sus características, pues de ello depende la credibilidad ya que los obstáculos parciales o totales deben tener verosimilitud con lo que se percibe a través de los sentidos. En lugares cerrados existiría una limitación desde un espacio aledaño, por el contrario, en un lugar abierto no existirían dichas limitaciones, pero los lugares mixtos conservan la ambigüedad de la exposición ambiental ya que según la interpretación podrían tener obstáculos en la misma escena o ser un espacio delimitado de grandes dimensiones que no limiten la percepción de testigos.

Son estas ambigüedades las que restan fiabilidad en la clasificación, que son debilidades son aprovechables en audiencias de juicio oral al establecer que existe una clasificación incorrecta según criterio de un experto de la contraparte, protección y conservación inadecuada respecto al tipo de lugar, carencia de elementos que refuercen la reconstrucción e identificación de los autores del

hecho o falta de verosimilitud entre testimonios y el espacio.

En la bibliografía no se han presentado criterios estandarizados y la clasificación se presta a múltiples interpretaciones, en la Guía Nacional de Cadena de Custodia de México se utiliza textualmente la clasificación de abierto y cerrado excluyendo al lugar mixto (32), no se tiene certeza sobre el razonamiento para dicha exclusión, pero es probable que sea debido a su ambigüedad.

Esta problemática tiene dos alternativas de solución: eliminar la clasificación o reforzar los criterios de interpretación.

Síntesis y propuesta

En este texto se opta por el fortalecimiento de la clasificación, ya que la familiarización de la clasificación facilita la discusión, además de que la clasificación física del lugar tiene relevancia en la evaluación primaria para la toma de decisiones de acordonamiento y/o aseguramiento, y de la calidad de los indicios que se van a recuperar en dicho espacio, es decir a mayor exposición de agentes destructores, menor calidad de indicios y viceversa (33).

Para el fortalecimiento, primeramente, se identifican los componentes que definen la escena por sus características físicas en donde encontramos el patrón de uso, definido por la actividad humana, mientras menor sea ésta, menores construcciones y más abierto el lugar, o dicho de otra forma mayor exposición al ambiente. Esta dualidad persona-ambiente, no es el único elemento que modela al espacio, además de agregar a la fauna, se tiene que tomar en cuenta la sensibilidad al cambio de los datos (indicios) a recuperar.

Por tanto, se propone identificar las variables que describan el lugar en una tipología que parte de las características físicas del espacio y su estabilidad ante el cambio provocado por la acción ambiental, humana y de fauna. Por tanto, en este texto se define al cambio como *evolución de la escena*, y a los agentes que provocan el cambio como *vectores de evolución*.

Evolución de la escena

Para Crispino, la escena es un hecho a reconstruir, este hecho se encuentra compuesto por tres unidades, lugar, tiempo y acción (9), es importante detenernos en la unidad de tiempo para dejar en claro que se entiende por evolución al clasificar los lugares.

Un aforismo atribuido a Locard es “*el tiempo que pasa es la verdad que escapa*”, pero implícitamente los científicos forenses aceptamos que el cambio es una constante dependiente del tiempo y que dicha constante no significa la pérdida de la naturaleza originaria de un hecho, más bien es una serie de hechos que se continúan hasta la llegada de los analistas que presencian esos cambios y los documentan para que, en una especie de ingeniería inversa, se retroceda científicamente hasta el hecho originario. Por tanto “*el tiempo que pasa es un hecho que evoluciona*”.

Un ejemplo claro es la descomposición cadavérica, la cual tiene fases y factores que explican el fenómeno. Esos cambios del cuerpo pueden ser destructivos hasta la esqueletización o conservadores como la saponificación o la momificación (34, 35), así pues, se habla de la evolución del hecho, ya que se consideran los efectos destructores y conservadores.

De lo anterior y para este texto, se entiende a la evolución del hecho como:

Cambios que sufren los indicios antes, durante y después de su procesamiento, estos cambios pueden presentarse como modificación en su forma y posición, contaminación con la introducción de elementos ajenos al hecho, remoción de elementos en el lugar, destrucción que puede ser parcial o total, y conservación que igualmente puede ser parcial o total.

Esta definición identifica al procesamiento como punto de referencia tres fases, antes, durante y después del procesamiento, y se identifican cinco cambios probables modificación, contaminación, remoción, destrucción y conservación. Ahora bien, cada fase de la *evolución de la escena* es distinta, y podemos identificar las siguientes características de cada una de ellas:

- Antes del procesamiento no existe control en el lugar y la pérdida de indicios depende de la naturaleza del indicio y la exposición a los probables vectores de evolución.
- Durante el procesamiento se establecen las medidas de control para evitar la pérdida de indicios que depende de las buenas prácticas de los analistas en el procesamiento y la facilidad del espacio a la aplicación de técnicas de protección.
- Después del procesamiento el control de indicios depende del traslado, almacenamiento y análisis, que se pueden documentar siguiendo la trazabilidad del Registro de Cadena de Custodia.

Ya que en la bibliografía existen reglas y protocolos aplicados en la fase, del durante y el después del procesamiento, en este texto se analiza el antes del procesamiento, ya que al definir la tipología del lugar es importante priorizar el riesgo de pérdida de los indicios frágiles y con menor protección ante el cambio.

Además del tiempo existen agentes que provocan los cambios y que se identifican en este texto como “*vectores de evolución*”.

Vectores de evolución

Los *vectores de evolución*, término adaptado desde el área médica y en una analogía con vectores de transmisión de una enfermedad (36), e inspirado

por Ausdemore y Neumann, en donde utilizan el término *vector de conteo*, para referirse a los grupos conteo de polvo obtenidas a partir de una mezcla de polvo e identificar los lugares probables de donde se obtuvieron (37), son los medios por los que se influye en el lugar resultando en cambios que descomponen o conservan la originalidad del hecho, en este sentido se identifican tres grupos, el vector ambiental, el vector humano y el vector de fauna. Cada uno de estos vectores con sus diferentes dinámicas y variables, de las que solo los del *vector ambiental* pueden medirse cuantitativamente mediante instrumentos, los *vectores humanos y de fauna* se miden en términos cualitativos con estimaciones directas e indirectas.

Vector ambiental

El *vector ambiental* influye directamente en la escena con dos variables medibles, la humedad y la temperatura, que tienen mayor influencia en los indicios biológicos ya sea descomponiéndola mediante la acción del calor que la deshidrata o la quema, acelerando las reacciones internas por acción de microorganismos o congelándola, la importancia de las muestras biológicas radica en que son útiles para identificar al autor o víctima del hecho, además de ser sensible al cambio y contaminación cruzada (38).

En este sentido se han realizado investigaciones que tratan de describir el límite de temperatura máxima para la recuperación de muestras genéticas en manchas de sangre sometidas a altas temperaturas, logrando recuperar muestras que disminuyendo su cantidad pero no disminuyen su calidad, ofreciendo técnicas para su recuperación (39, 40), en otras evaluaciones se aumentó la temperatura hasta los 1000° logrando recuperar muestras genéticas después de la exposición (41), sin embargo esta este último experimento es cuestionado por interpretación errónea de los datos y falta de claridad en el procedimiento e instrumentos utilizados (42). Estas evaluaciones fueron realizadas en ambientes de control en donde no se consideró la humedad cuyo efecto podría ser mayor en la desintegración de la muestra genética.

Otras investigaciones evaluaron el comportamiento morfológico de las manchas de sangre a variaciones de temperatura y humedad, esto con fines de caracterizar su forma modificando los resultados en reconstrucción forense (43, 44). Otras más ofrecen herramientas y técnicas para la recuperación de datos aportados por la sangre y otras muestras biológicas en casos de difícil recuperación (45, 46, 47, 48, 49, 50). Considerando la suma de humedad y temperatura, el medio ambiente es importante para la proliferación de microorganismos que modifican los indicios biológicos, su acción es similar a la acción entomológica, misma que se puede evaluar por medio de oleadas (51, 52, 53). Estas investigaciones aportan información sobre cómo los indicios biológicos son más susceptibles a los cambios morfológicos y bioquímicos, dificultando la recuperación de datos que identifiquen al autor o víctima y datos para la reconstrucción.

En el caso de los indicios químicos, y en relación con la evolución provocada por el *vector ambiental*, estos son más estables o sensibles dependiendo de su composición, ejemplo de ellos son los combustibles que dependiendo de su composición tienden a evaporarse en el medio ambiente (54, 55), en algunos casos dejando manchado oleoso sobre el lugar en el que se evaporaron. En cambio, los indicios físicos tienen cambios poco significativos en el corto plazo siendo evidentes los cambios a largo plazo como la oxidación, cambio de coloración o fragilidad por erosión. Estas consideraciones no son aplicables a la evidencia traza, la cual al ser microscópica puede verse mezclada fácilmente independientemente de su naturaleza (37).

El *vector ambiental* se puede presentar de dos formas, el ambiente natural y el ambiente gestionado, el natural evidentemente es el que se encuentra en la naturaleza y que influye mayormente en espacios exteriores y el ambiente gestionado se presenta en los espacios cerrados que pueden aprovechar parte del ambiente natural, tales como luz o ventilación. Así también se pueden utilizar dispositivos que mantengan las condiciones de humedad y temperatura a las necesidades y gustos de las personas. En ambos casos las variables medibles son las mismas, descartando a la iluminación, al existir pocos indicios que sean fotosensibles, y las corrientes de aire que llega a influir en la humedad y en casos extremos pueden modificar la posición de indicios, pero por ahora solo se limita al modelo a la humedad y temperatura. Para evitar confusiones en lo que resta del texto al hablar del vector ambiental se hace referencia al ambiente natural.

Teniendo esto en cuenta se identifican cuatro combinaciones que provocan cambios sobre los indicios biológicos y que se presentan en la tabla 3.

Tabla 3. Probable evolución de indicios biológicos por combinaciones de humedad y temperatura.

Combinación	Ejemplos	Probable resultado en indicios biológicos
Temperatura elevada Humedad elevada	Selvas y bosques	Mayor actividad de microorganismos en indicios biológicos
Temperatura baja Humedad baja	Interior de algunos edificios en zonas desérticas y semidesérticas	Menor actividad de microorganismos biológicos
Temperatura elevada Humedad baja	Regiones desérticas y semidesérticas	Deshidratación de la muestra
Temperatura baja Humedad elevada	Regiones nevadas y habitaciones refrigeradas	Disolución, lisis o congelación de la muestra

Las variables de humedad y temperatura son fácilmente medibles con termohigrómetro, sensibles para ambas variables, y es recomendable realizar la medida al arribo, dejando al instrumento medir dichos valores a lo largo de la

intervención, obteniendo los valores iniciales y finales. los cambios en los valores de humedad y temperatura pueden resultar significativos para entender la dinámica ambiental del espacio, teniendo en cuenta que la dificultad se presenta en el vector ambiental proveniente de la naturaleza que los lugares cerrados generan una contención mayor a lo largo del tiempo y en donde la humedad y temperatura normalmente se encuentran adaptadas a las necesidades y hábitos de las personas que usan el espacio.

Vector humano

El *vector humano* conforma a todas las personas, sean o no ajenos al hecho y que influyen en la escena bajo tres estimaciones cualitativas; densidad poblacional, forma de uso del espacio y la cultura de la legalidad.

La densidad de población es medible con estadísticas de los censos de población y vivienda como indicador directo de la influencia en el espacio, así también compararlos con los mapas astronómicos de contaminación lumínica como un indicador de densidad poblacional, este último dato puede tener sus desventajas en cuanto a la población sin electricidad por lo tanto tiene que corroborarse con la observación directa en el terreno.

En cuanto a la forma de uso del espacio, normalmente es definida por las reglas de zonificación que por lo regular se encuentran establecidas por cada gobierno, pero también es necesario considerar las zonificaciones que se escapan de las reglas ya sea comercial, residencial, de tránsito peatonal o vehicular, etcétera, este elemento es importante al definir la influencia del vector humano, ya que el comportamiento humano se adapta al espacio en el que se encuentra, por ejemplo en un espacio de tránsito vehicular es utilizado por las personas mediante vehículos pero dependiendo de la tasa vehicular y las costumbres locales puede ser adaptado para el tránsito de personas o en periodos como vías de recreo familiar.

Por otra parte, se encuentra la cultura de la legalidad que en este texto se entiende como la simpatía de la sociedad en general con el estado de derecho y la intolerancia a la ilegalidad (56). Bajo esa postura y aplicada a los casos forenses, se puede presentar como indicador cualitativo representada desde la población civil como el respeto las autoridades, en este caso los analistas, y las acciones que dicha autoridad efectúa en la investigación de delitos.

La forma de medirse sobre el terreno debe tener en cuenta los antecedentes del comportamiento de la población ante la autoridad, en los casos más extremos que se conocen se encuentran las poblaciones de alto riesgo por amenazas delictivas o ataques de grupos delictivos tanto a autoridades y población civil, lo que dificulta el trabajo forense (57), por otra parte también existen poblaciones en donde las costumbres locales no permiten el trabajo completo, llegando a trasladar los cuerpos de las víctimas a domicilios particulares antes de que los analistas lleguen al lugar (58).

Medir los aspectos de la cultura de la legalidad es complicado, pero

se pueden dar indicadores cualitativos a través de la invasión de las zonas de acordonamiento, desde la evidente modificación por particulares y el confrontamiento con autoridades que arriban al lugar, hasta el respeto total al ingreso al lugar acordonado, por lo que podemos establecer los siguientes indicadores:

- Cultura de la legalidad baja: en espacios donde existe un evidente cambio de la escena, ya sea por la modificación de la posición de la víctima, la ausencia de esta en el lugar o la presencia de personas ajenas a la investigación dentro de las zonas críticas de la escena.
- Cultura de la legalidad media: en espacios donde existe confrontación entre civiles y autoridades en el lugar sin que se llegue a la evidente descomposición de la escena por parte de civiles pero que por la confrontación con autoridades no debe descartarse la misma.
- Cultura de la legalidad alta: en espacios donde la población civil sigue las indicaciones de la autoridad llegando a participar como auxiliares voluntarios en el resguardo y protección del lugar, facilitando cuerdas u objetos que delimiten el lugar.

Ahora bien, independientemente de la cultura de la legalidad de la población en cada espacio nunca debe descartarse la probable modificación de la escena por el vector humano, además de eso hay que tener en cuenta también los actos de simulación que son utilizados para desviar la investigación mediante una modificación humana intencional (59).

Vector de fauna

Por último, el *vector de fauna* se compone por la fauna urbana, doméstica y silvestre. Normalmente la fauna doméstica es controlada fácilmente por la persona, sin embargo, al no existir personas que las limiten pueden modificar el lugar a lo largo del tiempo, en cuanto a la fauna urbana sucede algo similar a la fauna doméstica, por lo que ambas dinámicas se engloban y su variación depende de si se trata de una escena abierta o cerrada y de la gestión del *vector humano*. Ahora bien, con respecto a la fauna silvestre su influencia en la descomposición del lugar tiende a ser mayor en espacios con menor densidad de población humana y que por lo mismo tienen mayor influencia, ya que el hallazgo de la escena y el tiempo que pasa hasta el arribo de las autoridades suele ser mayor.

En cuanto a la fauna entomológica se sugiere tomar en cuenta el tiempo que pasa desde el hecho hasta el hallazgo, principalmente en escenarios expuestos al medioambiente en donde no existe gestión sobre la acción que ejercen principalmente en cadáveres, sin que estas dejen de generar modificaciones pero puede haber variaciones con respecto a la exposición al ambiente, teniendo

en cuenta que los insectos tienen una distribución variada y deben establecerse los patrones de su acción en cada caso (60, 61, 62, 63, 64, 65).

De lo anterior se pueden tomar como referencia los indicadores de cultura de la legalidad mencionados en el vector humano en lo que se refiere a la fauna urbana y doméstica. En cuanto a la fauna silvestre se puede tomar en cuenta la presencia o ausencia de actividad humana definida por la forma de uso en los espacios con baja densidad de población, por ejemplo, campos agrícolas, cercas delimitando terrenos, veredas o signos de tala de árboles, estos indicadores sugieren una mayor probabilidad del alejamiento de la fauna durante el día y una menor probabilidad de acción en la escena antes de la llegada de los analistas.

Todos los indicadores mencionados son útiles para modelar el espacio y sus dinámicas, no significan necesariamente que exista una mala calidad en los indicios recuperados, pero sí pueden ser útiles para la identificación de técnicas de protección, documentación, del lugar, así como la recuperación de indicios y cuáles tienen mayor probabilidad de conservarse en el espacio hasta la llegada de los analistas.

Dinámica de vectores e identificación del tipo de lugar

Para identificar el tipo de lugar es necesario reconocer que vectores intervienen en los mismo, pues dependiendo de la protección física que exista inherente al lugar se puede gestionar o limitar la acción de estos vectores al arribo de los analistas y es importante tener presentes esto ya que “los analistas no evitan la evolución del hecho, sino que la documentan y limitan en la medida de lo posible la evolución influenciada por los tres vectores”. Por tanto, existen espacios que no facilitan la protección al encontrarse totalmente expuestos a los tres vectores.

Retomando a los lugares abiertos y cerrados, de la clasificación clásica, se pueden identificar espacios de mayor exposición o menor exposición. Por una parte, los espacios abiertos, presentan una exposición total a los vectores de evolución y por otra los espacios cerrados van limitando gradualmente la exposición a los vectores dependiendo de sus características físicas, pasando por el vector ambiental, posteriormente a los vectores de personas y de fauna. Por tanto, en base a la exposición de vectores y las dificultades de protección asociadas a el control de los vectores, podríamos definir dos categorías:

1. Espacios que se definen por su exposición al vector ambiental dificultando la protección al mismo, a la vez que los vectores de personas y fauna pueden gestionarse mediante la presencia de barreras físicas dispuestas por los analistas o la simple presencia de los analistas. Estas características son propias de lugares abiertos.
2. Espacios que cuentan con un ambiente gestionado, cuya protección se

limita a evitar el uso del espacio durante la intervención de los analistas. Características propias de lugares cerrados.

Con estas características generales podemos generar un modelo que identifique particularidades de la exposición primero al ambiente y después a las personas, teniendo a la fauna como un dependiente al ambiente en cuanto a fauna silvestre y a las personas en cuanto a la fauna urbana, por tanto, en lugares abiertos se relaciona con el ambiente y en lugares cerrados se relaciona con las personas (excepto en cuevas y edificios abandonados).

Propuesta de clasificación de lugares abiertos

En cuanto a la protección hacia los vectores humanos y de fauna, la presencia visual de los límites de acordonamiento y la presencia de autoridades son fundamentales, ya que evitan mediante la persuasión al ingreso de los mismo a la escena, no es así cuando se habla del vector ambiental ya que al no existir estructuras que protejan o faciliten la protección en el espacio, existe mayor probabilidad de cambio, sobre todo en los lugares con temperaturas y humedad elevada, por lo que se debe priorizar a ante la exposición ambiental, principalmente, por tanto se reconocen los siguientes lugares:

- Lugares de apertura total que presentan exposición a los tres vectores, que pueden presentar límites regulares o irregulares que no limiten la acción total de los tres vectores como lo pueden ser mallas ciclónicas, muros parciales o delimitaciones por edificios cercanos como lo son las calles o avenidas.
- Espacios abiertos con límites, categoría con mayor protección que se definiría con la suma de límites laterales y superiores con aperturas parciales que no limitan en su totalidad la exposición a los tres vectores, por tanto, seguiría perteneciente a lugares abiertos, de los que podemos encontrar tres categorías; abiertos con límites laterales, abiertos con límites superiores y abiertos con límites laterales y superiores. Las primeras dos categorías podrían ejemplificarse con una palapa y una construcción inconclusa sin techo o patios de servicios delimitados que impiden que las personas ingresen con facilidad, la última categoría quizá sea más complicada de definir pero al pensar en casas en obra negra abandonadas que pueden servir de ejemplo, siempre y cuando las variaciones ambientales no sean significativas, es decir que la humedad y temperatura no cambie drásticamente, pues en ese caso ya hablaríamos de un lugar cerrado de limitación.

En resumen, existen cuatro categorías de lugares abiertos; lugares abiertos totales, abiertos con límites laterales, abiertos con límites superiores y abiertos con límites laterales y superiores.

Tabla 4. Criterios de inclusión, exclusión y dificultad de la protección de los lugares abiertos propuestos en el modelo.

Tipo	Inclusión	Exclusión	Protección
Total	Exposición a los tres vectores	Exposición solo a dos vectores	Barrera física delimitando el área a investigar
	No limita ni gestiona el ingreso de los tres vectores		Presencia de autoridad
	Exposición a los tres vectores		En condiciones de precipitación priorizar indicios o realizar la protección superior
Límites laterales	Límite parcialmente al ingreso lateral.	Exposición solo a dos vectores	Barrera física concentrada puntos de acceso
	Limita parcialmente al vector de fauna y personas	Humedad y temperatura distinta a la ambiental	Presencia de autoridad en puntos de acceso
Límites superiores	Exposición a los tres vectores.	Exposición solo a dos vectores	En condiciones de precipitación priorizar indicios o realizar la protección superior
	limita parcialmente el ingreso superior,		Barrera física delimitando el área a investigar
	Limita la exposición al calor	Humedad y temperatura distinta a la ambiental	Presencia de autoridad en puntos de acceso
Límites laterales y superiores	Exposición a los tres vectores		
	Gestión parcial de personas y fauna	Exposición solo a dos vectores	Barrera física concentrada puntos de acceso
	Limita parcialmente el ingreso lateral y superior	Humedad y temperatura distinta a la ambiental	Presencia de autoridad en puntos de acceso
	Cambios no significativos en cuanto a humedad y temperatura ambiental		

Propuesta de clasificación de lugares cerrados

Ahora bien, si la exposición al vector ambiental se limita a un ambiente interno que por lo regular es gestionado por las personas que hacen uso del espacio, la protección se concentra en limitar a los vectores de fauna y personas, en este caso se habla de lugares cerrados, que al igual que los espacios abiertos existen particularidades que definen a dichos espacios en cuestión de la mayor o menor influencia de los vectores de fauna, doméstica principalmente, y personas que son definidos en por el uso que se le dé al espacio, por lo que podemos identificar los siguientes lugares.

- Lugares cerrados de limitación espacios donde el uso no regula el ingreso los límites solo funcionan para establecer un espacio cerrado pero el libre ingreso de personas y fauna no es gestionado, cambiando principalmente

Tabla 5. criterios de inclusión, exclusión y dificultad de la protección de los lugares cerrados propuestos en el modelo.

Tipo	Inclusión	Exclusión	Protección
De gestión	Gestiona el ingreso de los tres vectores	Exposición a los tres vectores	Barrera física en los puntos de ingreso
	Humedad y temperatura distinta a la ambiental	Humedad y temperatura igual a la ambiental	Presencia de autoridad en puntos de ingreso
	Vector humano y de fauna no controlado		
De limitación	Limita y gestiona el ingreso de los tres vectores	Exposición a los tres vectores	Barrera física en los puntos de ingreso
	Humedad y temperatura distinta a la ambiental	Humedad y temperatura igual a la ambiental	Presencia de autoridad en puntos de ingreso
	Vector humano y de fauna limitado y con probabilidad a control		
De contención	Limita y gestiona el ingreso de los tres vectores	Exposición a los tres vectores	
	Humedad y temperatura distinta a la ambiental	Humedad y temperatura igual a la ambiental	Protocolos y medidas de control interno
	Vector humano y de fauna bajo control		
De confinamiento	Limita y gestiona el ingreso de los tres vectores	Exposición a los tres vectores	Exhumación
	Humedad y temperatura distinta a la ambiental	Humedad y temperatura igual a la ambiental	Importancia de fauna entomológica

las condiciones ambientales que se diferencia significativamente del ambiente natural. En la que podemos encontrar como ejemplo los edificios públicos, que son espacios socio funcionales en el que el control de personas se limita a horarios. La dificultad que presentan con respecto a la evolución de indicios puede existir una contaminación por personas que frecuentan el espacio y establecer un origen claro de dicha contaminación para un probable descarte no es sencillo debido a la tasa de tránsito de personas en ese espacio, la ayuda de cámaras de videovigilancia puede ayudar en ese sentido, pero no todos los espacios cuentan con cámaras.

- Cerrados de gestión son lugares que presentan características similares a los anteriormente descritos, pero el uso propio del lugar limita la acción de la fauna y personas a un grupo reducido que se puede definir e identificar pudiendo llegar a reconocer las modificaciones que cada uno de los integrantes en base a sus hábitos, estos se identifican como lugares de gestión debido a que se tiene un mayor control sobre grupo de personas que ingresan al mismo, el principal ejemplo son los domicilios particulares.
- Cerrados de contención espacio para la contención de personas como las celdas en cárceles que se manifiesta de forma inversa a los dos tipos

de lugares anteriores, es decir la presencia de personas es al interior y se excluye el ingreso de personas desde el exterior o si existe se limita a un grupo de personas que interactúan en menor medida con el espacio, por tanto, se identifican como un tipo distinto a los anteriores.

- Cerrado de confinamiento lugares en donde los vectores de personas influyen en lo mínimo, y la fauna se limita a la microfauna como insectos o microorganismos (54), estos espacios son de confinamiento, como las tumbas o cámaras que por intención o accidente se encierra a las personas, como bunkers o fosas sépticas.

Así tendríamos igualmente cuatro tipos que conforman a los lugares cerrados; lugares cerrados de gestión, lugares cerrados de limitación, lugares cerrados de contención y lugares cerrados de confinamiento, en una situación similar al de los lugares abiertos se puede decir que la dificultad en la acción de los vectores humanos por el uso del espacio es mayor en los lugares cerrados de limitación, disminuyendo gradualmente en los de gestión, contención y con menor acción en los de confinamiento.

Discusión

Es importante cuestionar la pertinencia de la discusión sobre los lugares, ya que puede distraernos de otros temas de mayor relevancia ¿podría descartarse como criterio de peso en las investigaciones y obtener el mismo resultado en las investigaciones indiferentemente de que clasificación se utilice?

Sí, hasta el momento se ha realizado de esa forma sin que eso haya significado una merma en el resultado que es la recolección de indicios, siempre y cuando se tomen en cuenta las buenas prácticas en el procesamiento incluidos en los protocolos, leyes, estándares y técnicas propias del método.

El modelo presentado es generalista y puede adaptarse a las particularidades del caso. Hasta el momento no existe prueba empírica que lo sustente, pero puede aportar criterios de evaluación mejores al modelo de clasificación física del lugar que se utiliza actualmente.

Debido a lo anterior es necesario generar pruebas empíricas a la propuesta para evaluar su fiabilidad y validez, y en consecuencia modificar o descartar elementos que la constituyen para mejorar el modelo o en su caso, el descarte total de la misma. También es necesario tomar en cuenta que en este los hallazgos durante la exploración bibliográfica arrojan datos de interés como la falta de unificación de criterios con respecto a la clasificación física y que dichos modelos son utilizados por instituciones de diferentes países y organizaciones internacionales, sin que se haya cuestionado dejándolo como un dogma. Dado lo anteriormente expuesto, es necesario discutir sobre la pertinencia de la clasificación y en caso de ser mejorable proponer alternativas válidas y confiables.

Se plantean futuras investigaciones, específicamente retomando a los vectores de evolución que pueden, en un símil a lo que se hace en la presente con los lugares, sustituir o identificar las dinámicas de lo que clásicamente se menciona como contaminación de la escena, ya que se utiliza de forma indiscriminada para referirse a las modificaciones en el lugar, en algunos casos originados por cualquier persona y en otras son solo atribuibles a los analistas dentro de la escena, además de no centrarse específicamente a la contaminación cruzada que es a lo que originalmente se refiere (38, 66, 67, 68, 69). Además de que el vector ambiental se puede desarrollar ampliando las investigaciones de Ausdemore y Neumann (37) y plantear estrategias para la investigación forense en eventos con armas biológicas, que se presenta como un reto futuro, no deseable pero probable (70).

Así también se pretende ampliar las cuestiones no aclaradas aquí como son la iluminación y las corrientes de aire que se descartaron al hablar del vector ambiental y llegar a un criterio claro sobre edificios abandonados y cuevas, de tal forma que de este texto pueden derivar investigaciones futuras sobre lugares sus dinámicas de evolución.

Conclusión

Durante la exploración bibliográfica se observó ambigüedad al definir al lugar por sus características físicas, además de la falta de unificación en cuanto a los tipos de lugares que pueden encontrarse en la investigación forense, esto refleja un pensamiento dogmático en dos sentidos, uno al no cuestionar el razonamiento que lleva cada tipo y la elección del autor por una u otra clasificación. Por otra parte, los que sí cuestionan o por lo menos excluyen, en apariencia, los tipos ambiguos, no aclaran los razonamientos convincentes que los llevaron a esa conclusión.

Derivado del análisis e identificación de los elementos que definen al lugar, se puede establecer que existe una expresión temporal mediante la evolución. Esta puede llegar a la modificación espacial, sin pérdidas significativas en la originalidad del espacio e indicios, hasta la destrucción o conservación de los mismo.

Por otra parte, y sumado a esa expresión temporal, los lugares abiertos y cerrados se modelan físicamente por sus condiciones de uso y exposición ambiental con lo que se identifican los vectores de evolución (ambiental, humano y de fauna).

Con esos elementos se modela una tipología de 8 lugares en los que la influencia de los vectores se manifiesta de forma distinta, ahora bien, tomando en cuenta que la mayoría de las escenas se desarrolla en más de un espacio, estos deben definirse en lo individual como parte de una composición general, los lugares de intervención pueden llegar a componerse por más de un tipo de lugar

y es importante identificar de cuantos y que tipo de lugar se involucran en la escena. Retomando los ejemplos anteriores que causan incertidumbre, se puede resolver de la siguiente manera:

- Una escena que involucra una habitación que da a la calle (habitación-calle) estará compuesta por dos lugares, uno cerrado de gestión (habitación) y uno abierto total (calle).
- Una casa con patio que conforman una sola escena estaría compuesta por un espacio cerrado de gestión (casa) y un abierto con límites laterales si el patio cuenta con estos, sino sería abierto total.
- Un patio con techo de zinc sería un lugar abierto con límites superiores.
- Un centro comercial dependiendo de su arquitectura podría tener más de un espacio, pero siendo un recinto techado y amplio sería de tipo cerrado de limitación.

Este modelo sustenta la identificación entre lugares cerrados y abiertos, no así el del lugar mixto debido a que los lugares mixtos ejemplificados en la bibliografía pueden ser incluidos en alguna categoría de abierto o cerrado teniendo en cuenta sus características de exposición a los vectores de evolución y a las condiciones de uso del espacio.

Además, el modelo aporta elementos de utilidad durante la investigación de campo al identificar que vectores de evolución que afectan a cada lugar, estableciendo así las medidas a tomar en cuanto a la protección y conservación de la escena. Por otra parte, la clasificación estandarizada aportaría en la diferenciación entre acciones durante el hecho y acciones posteriores al mismo, así como elementos de verosimilitud en cuanto a testimonios, aportando valor al resultado final en criminalística de campo y de gabinete al realizar las reconstrucciones.

Bibliografía

1. Harris, H. Lee, H. Introduction to Forensic Science and Criminalistics. 2nd ed. Boca Ratón, Florida: CRC Press; 2019.
2. Grupo Iberoamericano de Trabajo en la Escena del Crimen. Manual de buenas prácticas en la escena del crimen. México: INACIPE; 2012
3. Conferencias Nacionales Conjuntas de Procuración de Justicia y de Secretarios de Seguridad Pública. Protocolo de Policía con Capacidades para Procesar el Lugar de la Intervención.
4. Dirección Ejecutiva de Criminalística - Policía Nacional de Perú. 2 Escena del crimen: Título I Investigación en la escena del crimen. In Vargas C, Olortegui E, editors. Manual de criminalística: Volumen 1. Lima-Perú: Grijley; 2015. p. 15-73.
5. Aldama, R. El lugar de los hechos... una perspectiva para considerar apoyo en calidad; 2016
6. National Institute of Forensic Science Australia New Zeland. A multi-disciplinary approach to the crime scene management. 2019.
7. Silveyra, J. Investigación científica del delito 1: La escena del crimen. 12th ed. Buenos Aires: La Rocca; 2006.
8. Guzman, C, Ferreiro M. Manual de criminalística. 2nd ed. Faira JI, editor. Buenos Aires, Argentina: La Roca; 2011.
9. Crispino, F. criminalistique: La scène de crime. In Ferry B. Traité de médecine Légale et criminalistique.: De Boek; 2002. p. 1181-1186.
10. Fernández, R. Peña J. La inspección del lugar del hecho y la valoración legal de la huella o evidencia. Revista Logos Ciencia & Tecnología. 2020 Septiembre-Diciembre; 12(3): 115-127.
11. López Calvo, P. Gómez Silva, P. Investigación criminal y criminalística Bogotá, Colombia: Temis; 2000.
12. López Calvo, P. Estudio del lugar de los hechos y la escena del crimen. In López P. Investigación criminal y criminalística aplicadas al sistema penal con tendencia acusatoria. Bogotá: Temis; 2014. p. 76-77.
13. Flores, R. Lugares de investigación. In Flores R. Criminalística: Notas de campo. México: Flores; 2017. p. 70-72.
14. Fuentes, A. 2.1 Definición del lugar del hecho. In Fuentes A. Técnicas de Investigación criminalística. San Francisco: Publicación independiente; 2013.
15. Montiel Sosa, J. 22.4 Concepto del lugar de los hechos. In Sosa M. Manual de criminalística 2. México: Limusa; 1998. p. 47-48.
16. Moreno González, L. 6 fijación del lugar de los hechos. In Moreno González LR. Compendio de criminalística. México: Porrúa; 2010. p. 13-16.
17. Mallmith, DdM. Local de crime. 2007.
18. Drago, A. Pinto, R. A preservação do local do crime quando não há corpo. Revista académica Oswaldo Cru. 2015.
19. Ost, P. Uma Introducao a Criminalística: Uma Guia para Pericia Criminal. 3rd ed. Marx L, editor.: Publicación independiente; 2022.
20. Lameirão, D. Hermidia, T. Criminalística. 2nd ed. Rio de Janeiro: Publicación independiente; 2021.
21. Kehdy, C. Terceira parte: Local de crime. In Kehdy C. Elementos de criminalística. São Paulo: Luzes-Grafica Editõra Ltda.; 1968. p. 68-70.
22. Fisher, B. 16 Homicide investigation. In Fisher B. Techniques of crime scene investigation.: CRC Press LLC; 2003. p. 404-482.
23. Horswell, J, editor. The practice of crime scene investigation: CRC Press; 2004.
24. Gardner, R. Krouskup, D. Practical crime scene procesing and investigation. 3rd ed. Boca Ratón, Florida: CRC Press; 2019.
25. Technical Workgrop on Crime Scene investigation. Crime Scene Investigation a guide for law enforcement Largo, Florida: National Forensic Science Technology Center; 2013.
26. National Institute of Justice. collecting DNA evidence at property crime scene. s. f.
27. Miller, M. Jones, P. chapter 3 crime Scene investigation. In James SH, Nordby JJ, Bell S. Forensic Science: An Introduction to Scientific and Investigative Techniques.: CRC Press; 2014. p. 42-66.
28. Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Manual de Procedimiento del Sistema de Cadena de Custodia Panamá; 2015.
29. Huertas, L. Sánchez, O. Arellano J. unodc.org. Oficina Regional para Centroamérica y el Caribe de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito en Panamá; 2021.
30. Moreno González, L. II protección y conservación del lugar de hechos. In Moreno González LR. Manual de introducción a la criminalística. México: Porrúa; 2002. p. 39-42.
31. Montiel Sosa, J. Capítulo 3 Definición y objetivos de la criminalística. In Sosa M. Manual de criminalística 1. México: Limusa; 1998. p. 35-41.
32. Procuraduría General de la República. ACUERDO A/009/15 Acuerdo por el que se establecen las directrices que deberán observar los servidores públicos que intervengan en materia de cadena de custodia. 2015.
33. Dirkmaat, D. Cabo, L. Forensic Archaeology and Forensic Taphonomy: Basic Considerations on how to Properly Process and Interpret the Outdoor Forensic Scene. Academic forensic pathology. 2016 Septiembre; 6(3): 439-454. DOI: 10.23907/2016.045
34. Gusbert, J. Villanueva, E. Gisbert, M. 17 Fenómenos cadavéricos. In Gusbert J, Villanueva E. Medicina Legal y Toxicología.: Masson; 2004. p. 191-213.
35. Castilla, J. 18 Procesos conservadores del cadáver. In Gisbert J, Villanueva E. Medicina legal y toxicología.: Masson; 2004. p. 214-224.
36. EFSA. Enfermedades transmitidas por vectores. s. f.
37. Ausdemore, M. Neumann, C. Deconvolution of dust mixtures. Forensic science international. 2020; 308: 110144.
38. Ratty, G. Hopwood, A. Tucker V. The effectiveness of protective clothing in the reduction of potential DNA contamination of the scene of crime. Int J Legal Med. 2003 Junio; 117(3): 170-4.
39. Abdel, H. Thabet, H. Ebrahim, N. Yassa, H. Thermal Effects on DNA Degradation in Blood and Seminal Stains. Forensic View. Acad Forensic Pathol. 2021 Mar; 11(1).

40. Tontrasky, K. Hoskins, K. Watkins, T. Brun-Conti, L. Michaud, A. Chemical enhancement techniques of bloodstain patterns and DNA recovery after fire exposure. *J Forensic Sci.* 2009 Enero; 54(1): 37-48.
41. Klein, A. Krebs, O. Gehl, A. Morgner, J. Reeger, L. Augustin, C. et al. Detection of blood and DNA traces after thermal exposure. *Int J Legal Med.* 2018 Julio; 132(4): 1025-1033.
42. Ateriya, N. SRSAKT. Detection of blood and DNA traces after thermal exposure: a critical appraisal. *Int J Legal Med.* 2019 Septiembre; 133(5): 1409.
43. Brady, T. Tigmo, J. Extreme temperature efectos on bloodstain pattern analysis. *Internacional Association of Bloodstain Pattern Analysis News.* 2002 junio; 18(2): pp 3-20.
44. Larkin, B. Banks, C. Preliminary study on the effect of heated surfaces upon bloodstain pattern analysis. *J Forensic Sci.* 2013 Sept.; 58(5): 1289-1296.
45. Klein, A. Krebs, O. Gehl, A. Morgner, J. Reeger, L. Augustin, C. et al. The use of liquid latex for detecting traces of blood following thermal exposure. *Int J Legal Med.* 2019 Septiembre; 133(5): 1567-1574.
46. Bastide, B. Porter, G. Rensaw, A. The effects of heat on the physical and spectral properties of bloodstains at arson scenes. *Forensic Sci Int.* 2021 Agosto; 325(110891).
47. Morrison, J. Watts, G. Hobbs, G. Dawnay, N. Field-based detection of biological samples for forensic analysis: Established techniques, novel tools, and future innovations. *Forensic Sci Int.* 2018 abril; 285: 147-160.
48. Hofmann, M. Adamec, J. Anslinger, K. Bayer, B. Graw, M. Peschel, O. Schulz, M. Detectability of bloodstains after machine washing. *Int J Legal Med.* 2019 Enero; 133(1): 3-16.
49. Kears, K. Environmental influence on blood serum detection using ultraviolet 365. *J Forensic Sci Res.* 2021; 5: 030-036.
50. Upadhyay, M. Shrivastava, P. Verma, Kea. Recent advancements in identification and detection of saliva as forensic evidence. *Egypt J Forensic Sci.* 2023; 13(17).
51. Deel, H. Emmons, A. Kiely, J. Damann, F. Carter, D. Lynne, A. et al. A Pilot Study of Microbial Succession in Human Rib Skeletal Remains during Terrestrial Decomposition. *mSphere.* 2021 Agosto 25; 6(4): e0045521.
52. Cobaugh, K. Schaeffer, S. DeBruyn, J. Functional and Structural Succession of Soil Microbial Communities below Decomposing Human Cadavers. *PLoS One.* 2015; 10(6): e0130201.
53. Zhang, J. Wang, M. Qi, X. Shi, L. Zhang, J. Zhang, X. et al. Predicting the postmortem interval of burial cadavers based on microbial community succession. *Forensic Sci Int Genet.* 2021 Mayo; 52: 102488.
54. Sandercock, P. M. L. Du Pasquier, E. Chemical fingerprinting of gasoline: 2. Comparison of unevaporated and evaporated automotive gasoline samples. *Forensic Science International.* 2004 febrero 10; 140(1): 43-59.
55. Vergeer, P. Bolck, A. Peschier, L. Berger, C. Hendrikse, J. Likelihood ratio methods for forensic comparison of evaporated gasoline residues. *Science & Justice.* 2014 Diciembre; 54(6): 401-411.
56. Godson, R. Guide to developing a culture of lawfulness. *Guide to developing a culture of lawfulness*; 2000; 5(91-102).
57. Estrada Camacho, I. Martínez Bolaños, J. Análisis del procesamiento criminalístico del lugar de los hechos, en conflictos armados de alto riesgo en la franja fronteriza de Tamaulipas. *Archivos de Criminología, Seguridad Privada y Criminalística.* 2012 agosto-diciembre;(No 9).
58. Excelsior TV. Oaxaca: Cuerpos de personas asesinadas en Juchitán son levantados por habitantes. 6 de setiembre, 2022.
59. Moses, S. Cemetery hoodoo: Culture, ritual crime and forensic archaeology. *Forensic Sci Int Synerg.* 2019 Octubre 14; 2: 17-23.
60. Touroo, R. Fitch A. Identification, Collection, and Preservation of Veterinary Forensic Evidence: On Scene and During the Postmortem Examination. *Vet P athol.* 2016 Septiembre; 53(5): 880-7.
61. Guimarães, S. Steindorff, G. de Lima Bicho, C. Farias, R. Vasconcelos, S. Forensic entomology in research and practice: an overview of forensic experts' perceptions and scientific output in Brazil. *Int J Legal Med.* 2022 Julio; 136(4): 1149-1161.
62. Bonacci, T. Vercillo, V. Brandmayr, P. Fonti, A. Tersaruolo, C. Zetto Brandmayr, T. A case of *Calliphora vicina* Robineau-Desvoidy, 1830 (Diptera, Calliphoridae) breeding in a human corpse in Calabria (southern Italy). *Leg Med (Tokyo).* 2009 Enero; 11(1): 30-2.
63. Campobasso, C. Introna F. The forensic entomologist in the context of the forensic pathologist's role. *Forensic Sci Int.* 2001 Agosto 15; 120(1-2): 132-9.
64. Vasconcelos, S. Soares, T. Costa, D. Multiple colonization of a cadaver by insects in an indoor environment: first record of *Fannia trimaculata* (Diptera: Fanniidae) and *Peckia (Peckia) chrysostoma* (Sarcophagidae) as colonizers of a human corpse. *Int J Legal Med.* 2014 Enero; 128(1): 229-33.
65. Kotzé, Z. Aimar, S. Amendt, J. Anderson, G. Bourguignon, L. Hall, M. et al. The Forensic Entomology Case Report-A Global Perspective. *Insects.* 2021 Marzo 25; 12(4): 283.
66. Baldwin, H. Cheryl, P. Crime Scene Contamination Issues. 18 de agosto, 2017.
67. Scarpita, F. La contaminación del lugar del hecho. *Revista Skopein.* 2018 Septiembre; 6(19): 30-39.
68. González, D. García, R. Barrera, A. Benítez, L. Reflexiones sobre manejo adecuado de cadena de custodia en nuevo proceso penal. Panamá: Universidad UMECIT; 2021.
69. Fiscalía General de la Nación. Manual del sistema de cadena de custodia. Bogotá, Colombia: Fiscalía General de la Nación; 2018.
70. Budowle, B. Murch, R. Chakraborty, R. Microbial forensics: the next forensic challenge. *International journal of legal medicine.* 2005 Noviembre; 119(6): 317-330.