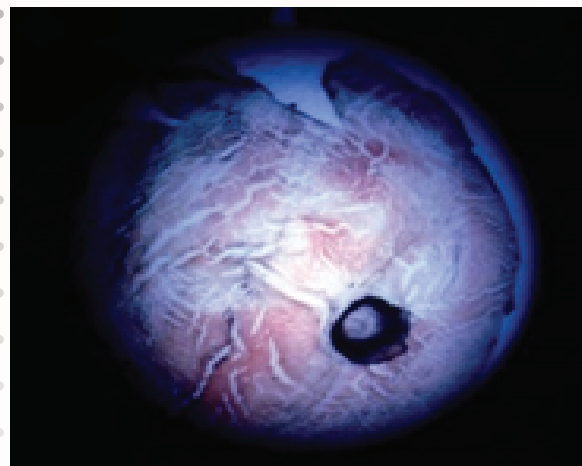


# SKOPEIN

## RUIV

### Reconstrucción de la Última Imagen

Carlos M. Diribarne



### Avances Tecnológicos al Servicio de la Criminalística

Nehuen Otero - Juan P. Acorinti



### Micología Forense

Lucas Bravo Berruezo - María C. Tranchida

iiEntrevista Exclusiva!!

## Roberto Foyo

Médico legista y Criminólogo



CRIME SCENE DO NOT CROSS

Copyright© Revista Skopein - ISSN 2346-9307  
Año II, Número 3, Marzo 2014

Imágenes de la portada:

[http://www.scilogos.com/life\\_off\\_the\\_edge/forensic-mycology-taking-hebeloma-to-court/](http://www.scilogos.com/life_off_the_edge/forensic-mycology-taking-hebeloma-to-court/)  
<http://forum.hoaxilla.com/index.php?topic=450.0>

## AVISO LEGAL

Skopein es una revista online de difusión gratuita y sin fines de lucro destinada al público hispanoparlante de todas partes del mundo, ofreciéndoles a estudiantes, graduados y profesionales, un espacio para publicar sus artículos científicos y divulgativos, con su respectivo registro digital de propiedad intelectual, detallado en el siguiente apartado. Por lo tanto, la revista no se hace responsable de las opiniones y comentarios que los lectores expresen en nuestros distintos medios (como el foro), ni de las opiniones y comentarios de los colaboradores que publican dentro de la misma, y en ningún caso representando nuestra opinión, ya que la misma sólo se verá reflejada dentro de las notas de la Editorial.

El equipo revisa el contenido de los artículos publicados para minimizar el plagio. No obstante, los recursos que manejamos son limitados, por lo que pueden existir fallas en el proceso de búsqueda. Si reconoce citas no señaladas de la manera debida comuníquese con nosotros desde la sección de contacto, o regístrese en nuestro foro para participar dentro del mismo.

## Registro de propiedad Intelectual

Tanto el proyecto, como el sitio donde se hospeda, logo e imágenes y todos los artículos, notas y columnas de opinión que publica cada número de la revista, están protegidos por el Registro de Propiedad Intelectual de SafeCreative y Creative Commons bajo las licencias Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported a nivel Internacional, y la licencia Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 2.5 en Argentina.

Todos los artículos poseen sus propios códigos de registro con dichas licencias, por lo tanto, el usuario común tiene permiso de copiar y distribuir el contenido de los mismos siempre y cuando realice el debido reconocimiento explícito de la autoría y no realice modificaciones en obras derivadas, ni lo utilice para hacer uso comercial.

“Skopein”, “La Justicia en Manos de la Ciencia” y logotipo incritos en registro de Marcas, acta N° 3.323.690 (INPI)





## Microscopio:

Derivado del adjetivo griego *micro* (mikrós), que significa "pequeño", y **SKOPEIN**, que se refiere a "observar", "examinar".

*"Instrumento óptico destinado a observar objetos extremadamente diminutos, haciendo perceptible lo que no lo es a simple vista". - Real Academia Española, 22ª edición (2001)*

## EQUIPO SKOPEIN

### DIRECTORES

Diego A. Alvarez  
Carlos M. Diribarne

### JEFES DE REDACCIÓN

Luciana D. Spano  
Patricio M. Doyle

### AUTORES EN ESTE NÚMERO

*Nehuen Otero*  
*Juan P. Accorinti*  
*Carlos M. Diribarne*  
*Hernán O. López*  
*Lucas Bravo Berruezo*  
*María C. Tranchida*  
*Patricia Pinotti*  
*Diego A. Alvarez*

### DISEÑO DEL SITIO

Diego A. Alvarez

### DISEÑO DE REVISTA

Carlos M. Diribarne  
Fernando Pino

### DISEÑO DE LOGO

Braian W. Diribarne

### POSICIONAMIENTO Y DIFUSIÓN

Diego A. Alvarez  
Patricio M. Doyle

## NOTA EDITORIAL

### **Año nuevo, imagen nueva**

Un nuevo año ha comenzado, y nos pareció motivo suficiente para que, en este número, hagamos cambios en lo que respecta a la imagen y estructura de la revista. Esperamos que disfruten de este nuevo diseño.

### **Staff Científico**

Como habrán visto, la sección "Equipo" de nuestro sitio ha sido modificada pero aún sigue en proceso de construcción. Además del apartado ya agregado de "Index de autores", es de nuestro interés incorporar un Staff Científico, integrado por especialistas de diferentes áreas forenses, que evalúe y analice el material postulado para ser publicado, ante dudas generadas en el equipo editorial, por carecer de los conocimientos específicos del tema en particular. Será bienvenida toda postulación proveniente de profesionales idóneos en áreas específicas que deseen formar parte de este nuevo staff, colaborando con nosotros en el desarrollo de Skopein.

### **Contenidos publicados**

En este número, que no pierde la naturaleza multidisciplinaria que caracteriza a nuestra revista, hemos enfocado su contenido principalmente en la Medicina aplicada a la Criminalística, incluyendo una entrevista a un conocido médico legista, y tratando temas donde la anatomía cumple un rol imprescindible en el esclarecimiento de interrogantes que surgen en la investigación de hechos delictivos.

### **Agradecimientos**

Como siempre, queremos agradecer a todos los que hacen posible la publicación del presente número: a los autores, a aquellos docentes que nos asesoran y ayudan en la redacción de artículos, a quienes difunden y comparten la revista a través de los distintos medios y redes sociales, al Dr. Foyo por permitirnos entrevistarlo, y por supuesto a los lectores, tanto a aquellos que nos siguen desde el comienzo como a los que recién nos descubren.

EQUIPO SKOPEIN

# SKOPEIN



## **Avances tecnológicos al servicio de la Criminalística**

*Por: Nehuen Otero  
Juan P. Accorinti*



## **Entrevista exclusiva a:**

### **ROBERTO FOYO**

*Medico legista y Criminólogo*



## **RUIV: Reconstrucción de la Última Imagen Visual (Parte I)**

*Por: Carlos M. Diribarne*



## **Firma Electrónica Escrita: ¿Es útil para el estudio comparativo?**

*Por: Hernán O. López*



## **Micología Forense**

*Por: Lucas Bravo Berruezo  
María C. Tranchida*



## **Grafología detectora de A.S.I.**

*Por: Patricia Pinotti*



## **Identificación Biométrica de Gemelos**

*Por: Diego Alvarez*



“Avances tecnológicos al servicio de la Criminalística”

# Ilustración fotográfica, recorrido virtual y procesamiento 3D de la escena del crimen



*Nehuen Otero\**  
*Juan P. Accorinti\*\**

*estudio.pericial.argentino@outlook.com*

## INTRODUCCIÓN

Hemos escuchado cientos de veces la frase: “una imagen vale más que mil palabras”, la cual por antiquísima, no pierde vigencia en nuestros días, por el contrario, en la actualidad la tecnología nos brinda cientos de formas de generar imágenes, por lo que podemos afirmar sin temor a equivocarnos que estas valdrán más que algunos cientos de palabras.

Hasta el hartazgo, sabemos que el punto más importante de un buen informe criminalístico es el de ilustrar aquello que se ha descrito en palabras, que en varias ocasiones resultan poco comprensibles incluso para personas expertas en las temáticas forenses.

No es poco común que los magistrados soliciten explicaciones más claras o sencillas a los peritos oficiales respecto de los informes técnico-científicos o bien del desarrollo de su labor. A lo que apuntamos no es a destruir la narración descriptiva científica de la evidencia que tan importante es, sino a hacerla comprensible mediante la ilustración; y para ello, el buen perito no debe limitarse: es su deber agotar los medios a su alcance para llevar claridad a lo que en lo precedente explicó teóricamente.

Ante el avance de la tecnología, la Policía Científica no puede apabullarse. Debemos mantenernos al corriente del mundo no permanecer en la vitrina de un museo netamente literal. Es momento de dar el salto en lo que a ilustración pericial atañe. Para esto es que realizamos el siguiente trabajo de desarrollo investigativo de tecnologías aplicables a la criminalística. Es en este proyecto en el que nos enfocaremos principalmente en los softwares que hoy tenemos al sencillo alcance de la mano y que pueden facilitar la comprensión del análisis criminalístico del lugar del hecho y por qué no, elevar la calidad científica de nuestros informes complementándolo con recorridos virtuales fotográficos y reconstrucciones 3D a escala que nos permitan ilustrar, procesar información y reconstruir secuencias fácticas criminalísticas.

Aspectos generales de trabajo:

Para lograr un trabajo de excelencia y calidad, debemos antes explicar brevemente los pasos metódicos y sistemáticos que no pueden estar ausentes en la tarea de ilustración que proponemos. Resaltando que en la actualidad son momentos investigativos que se pasan por alto o a los que no se les da la relevancia que se debiera.

Es conveniente dividir el proceso de

(\*) Lic. en Criminalística, docente de IUPFA de la materia Análisis Criminalístico de la Escena del Crimen y director de estudio pericial privado.

(\*\*) Lic. en Criminalística, docente de IUPFA de la materia Análisis Criminalístico de la Escena del Crimen y director de estudio pericial privado.

ilustración en dos pasos fundamentales:

1. Relevamiento: Consiste en la documentación de los elementos sujetos a peritación en el lugar del hecho y de la propia escena, y se subdivide en dos aspectos técnicos:

- a. Relevamiento planimétrico.
- b. Relevamiento audiovisual.

2. Procesamiento de los datos relevados: Consiste en el tratamiento al que se someterá a los resultados obtenidos en la primera etapa para lograr una ilustración de calidad.

El relevamiento planimétrico y audiovisual, nuestros dos primeros pasos:

Esta primera etapa consiste plenamente en una labor de campo y se cumplimentará mediante instrumentos que nos permitirán capturar las características propias del lugar del hecho, así como la ubicación y situación de los objetos presentes en él. Los instrumentos de trabajo van desde tecnologías de fotografía y video analógicas a digitales, desde una simple cinta métrica hasta el más sofisticado telémetro, y todo instrumento que nos permita capturar la realidad de los elementos. Cuanto más aparatología utilicemos, más aspectos abarcaremos.

Deberá procurarse la mayor calidad y precisión posible en la toma de los datos y capturas audiovisuales, lo cual dependerá de la calidad del instrumental que utilicemos como así también la máxima meticulosidad pericial, que dependerá de la dedicación y el compromiso que el perito brinde a su labor.

Son estos dos pasos los que remarcaremos hasta el cansancio, ya que son la base para poder trabajar con las tecnologías que proponemos:

a. El relevamiento planimétrico: más adelante en este trabajo quedará demostrado que es de extrema importancia un correcto relevamiento métrico del lugar del

hecho así como una mensura exquisita y pormenorizada de la ubicación y situación de las evidencias de interés pericial.

Consideramos vital la meticulosa confección de un detallado plano a escala del lugar del hecho, ya que en él obtendremos el fiel reflejo de la escena, del que todas las disciplinas intervinientes deberán nutrirse para la confección de los distintos informes, de la misma manera que resultará fundamental para toda persona -involucrada en la investigación del hecho- que necesite interpretar la escena vinculando las distintas evidencias detectadas en la misma, haya estado o no en el lugar al momento de realizarse la inspección ocular.

b. El relevamiento audiovisual: consistirá en la completa documentación fotográfica, fílmica y auditiva del lugar del hecho. Será fundamental en esta etapa, el desarrollo sistemático de la misma. En todo momento debemos documentar de lo general a lo particular. Respecto de las tomas fotográficas debemos considerar: obtener vistas de la mayor cantidad de ángulos posibles, tomas a distancia (que nos permitan situar las evidencias en la escena), en acercamiento (que nos brinden una visión completa del elemento) y fotomacrografías en detalle (que nos permitan observar las particularidades del objeto); respetando la utilización de patrones métricos, y la perpendicularidad (sobre todo en las fotomacrografías).

Para poder desarrollar el potencial de las tecnologías que proponemos, agregamos un tipo de toma fotográfica que no es frecuente en la actualidad en los grupos de trabajo pericial; estamos hablando de la confección de secuencias de barrido, preferentemente con trípode, desde distintos puntos de la escena, abarcando la zona de interés, inclusive a 180 y 360 grados.

Respecto al video, el mismo debe ser ordenado, procurando su continuidad, evitando cortes y retomas desde distintos puntos de la escena que hagan que el

observador pierda el sentido de la orientación; los movimientos deben ser lentos y, de ser posible, llevar una clara narración que explique qué es lo que se está documentando. No debe abusarse de los acercamientos y alejamientos en cualquier instancia, sino que debemos en primer lugar realizar capturas generales que nos permitan situarnos en la escena, para luego centrar nuestra atención sobre las evidencias que ésta presenta. Debemos ser conscientes de que será la materia prima que utilizaremos para elaborar nuestros informes, por lo que una deficiente labor en esta etapa echará por la borda las posibilidades de lograr una ilustración de calidad. Es por eso que debemos contar con instrumentos que nos brinden la mayor calidad de imagen y/o sonido posible y de la misma manera comprometernos en cuanto al conocimiento de su funcionamiento para poder explotar al máximo sus prestaciones.

Segunda etapa: procesamiento de los datos métricos, fotografías y videos. A diferencia de la anterior, se desarrollará netamente en el laboratorio, y no necesitaremos más instrumentos que una simple computadora, que cualquiera de nosotros podríamos tener en casa. En ella utilizaremos los programas que nos hacen falta para ir procesando la información obtenida en el lugar del hecho para dar forma a nuestra ilustración.

¿Cuáles son estos programas y qué podemos lograr con ellos?

- Planos a escala (mediante la utilización del programa Microsoft VISIO)
- Reconstrucciones en 3D (mediante la utilización del programa Google Sketch UP)
- Composiciones fotográficas horizontales, verticales y mosaicos (mediante la utilización del programa Panorama Maker)
- Recorridos virtuales multimediales (mediante la utilización del programa Tour Weaver)

Habiendo quedado en claro la importancia del correcto relevamiento planimétrico del lugar y de la necesidad de

fijación fotográfica y audiovisual del lugar de los hechos, procederemos a introducirnos en cada uno de los softwares que nos permitirán realizar trabajos de excelencia en cuanto a ilustración del trabajo pericial.

¿Cómo utilizaremos los programas?

Para poder arribar a ilustraciones completas del lugar del hecho, necesitamos procesar el escenario criminalístico de forma sistemática a través de los programas antes detallados. Es decir, que hay un orden en la utilización de los programas para lograr resultados.

Trataremos a los programas en función a los resultados posibles, a fin de comprender mejor qué programas y en qué orden es necesario utilizarlos.

Para lograr planos a escalas 2D y reconstrucciones 3D, utilizaremos los siguientes programas y en el siguiente orden sistemático:

## MICROSOFT VISIO

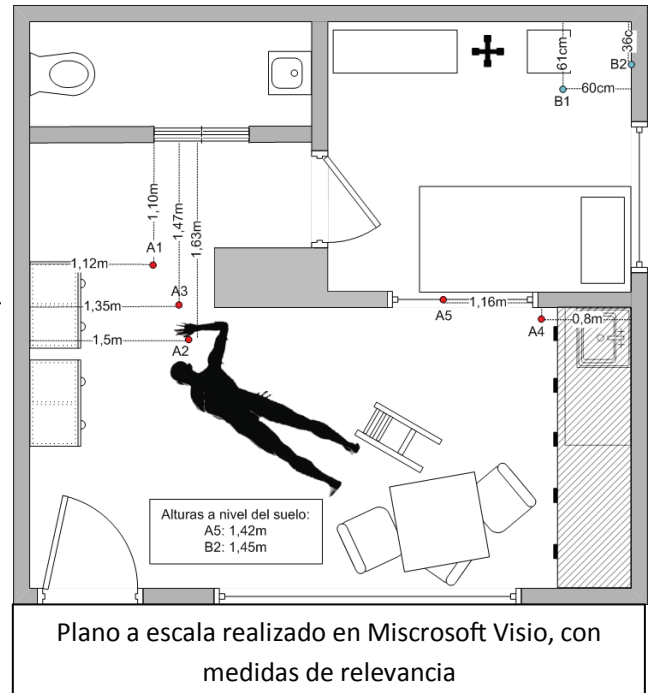
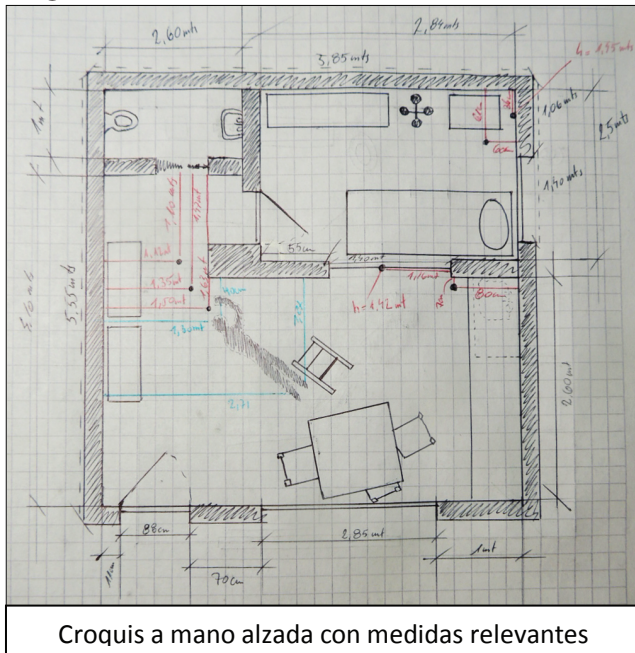
Este programa es el que nos permitirá generar una representación a escala y en 2D del lugar del hecho. Por lo que nos vemos en la obligación de recalcar la necesidad de contar con elementos de precisión, al momento de realizar las mediciones de la escena, y de un excelente criterio criminalístico para generar un trabajo representativo y confiable, métricamente hablando.

¿Qué elementos podemos utilizar para tomar las medidas en el lugar del hecho?

Si bien es de común conocimiento en el ámbito científico-criminalístico de las herramientas métricas más comunes, no es redundante mencionar que tanto las cintas métricas convencionales como los telémetros láser o Doppler son elementos indispensables para la realización del croquis a mano alzada realizado en la inspección ocular y sobre el cual se volcarán las medidas necesarias que luego se utilizarán en



Fig. 1



Microsoft Visio para poder realizar la planimetría de planta a escala.

Ahora bien, este trabajo no tiene como finalidad tomarse el atrevimiento de enseñar al personal cómo desempeñarse dentro del lugar del hecho, por lo cual tomamos como una obviedad que los científicos que se desempeñan en la materia conocen en demasía la necesidad de individualizar cada una de las evidencias de interés con códigos alfanuméricos, para que el planimétrico que trabaja a nuestra par pueda plasmarlos de forma individualizada e indubitable en el plano que realiza. Lo que obliga a un trabajo orgánico del grupo pericial, con una constante comunicación con el perito planimétrico, ya que debemos considerarnos un grupo de trabajo y análisis criminalístico, sin que haya una escala de valorización en nuestras diferentes ramas científicas. Si uno de los especialistas falla, el trabajo entero se verá perjudicado, por eso es necesario dejar de lado el celo profesional y comprender la necesidad de trabajar como una unidad científica única, con comunicación y entendimiento interno.

Ya contando con un croquis ilustrativo de ubicación de evidencias y medidas de la escena, podemos procesarlo con el programa Microsoft VISIO para lograr un trabajo prolijo,

el cual no sólo puede ser presentado como plano en planta 2D a escala del lugar, sino que además significará el prelude para generar el modelo 3D (ver fig. 1).

Una vez culminado nuestro trabajo con este software, hemos obtenido el plano a escala que nos permitirá pasar al segundo –y quizás más importante– paso de nuestro procesamiento digital, que es ni más ni menos que la generación de la representación 3D; entonces es momento de desarrollar y demostrar la importancia del programa SketchUp de Google.

## GOOGLE SKETCHUP

Es en este programa en el cual volcaremos nuestro plano obtenido con Microsoft Visio, y en el cual se procederá a proyectarlo como modelo en 3D a escala. (ver fig. 2)

A continuación demostramos, por medio de imágenes de captura, el potencial del programa, en donde se visualiza la versatilidad de su recorrido virtual por la escena generada en 3D, la posibilidad de colocar cotas de medición, realizar cálculos de trayectorias balísticas en el espacio, situación y ubicación de evidencias, y demás herramientas útiles para la ilustración

Fig. 2

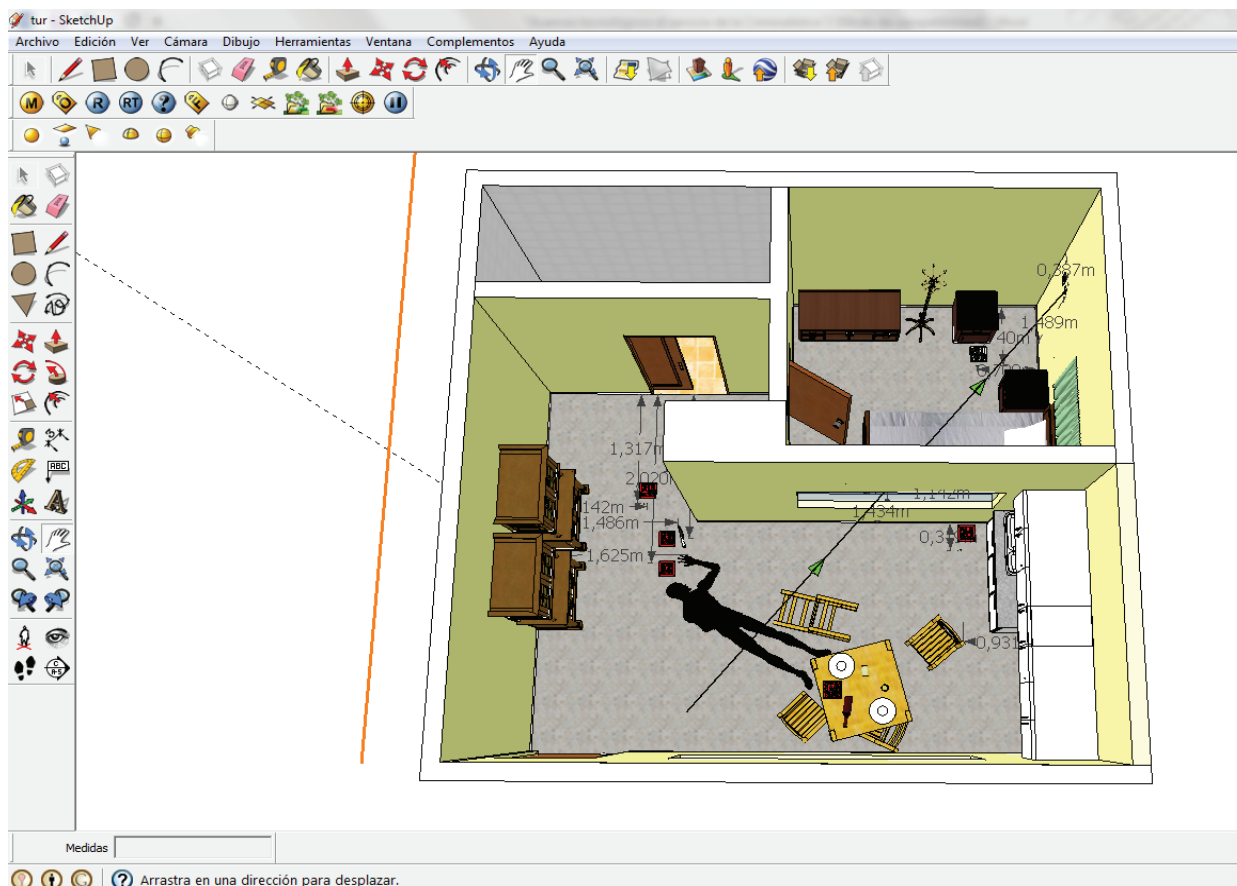
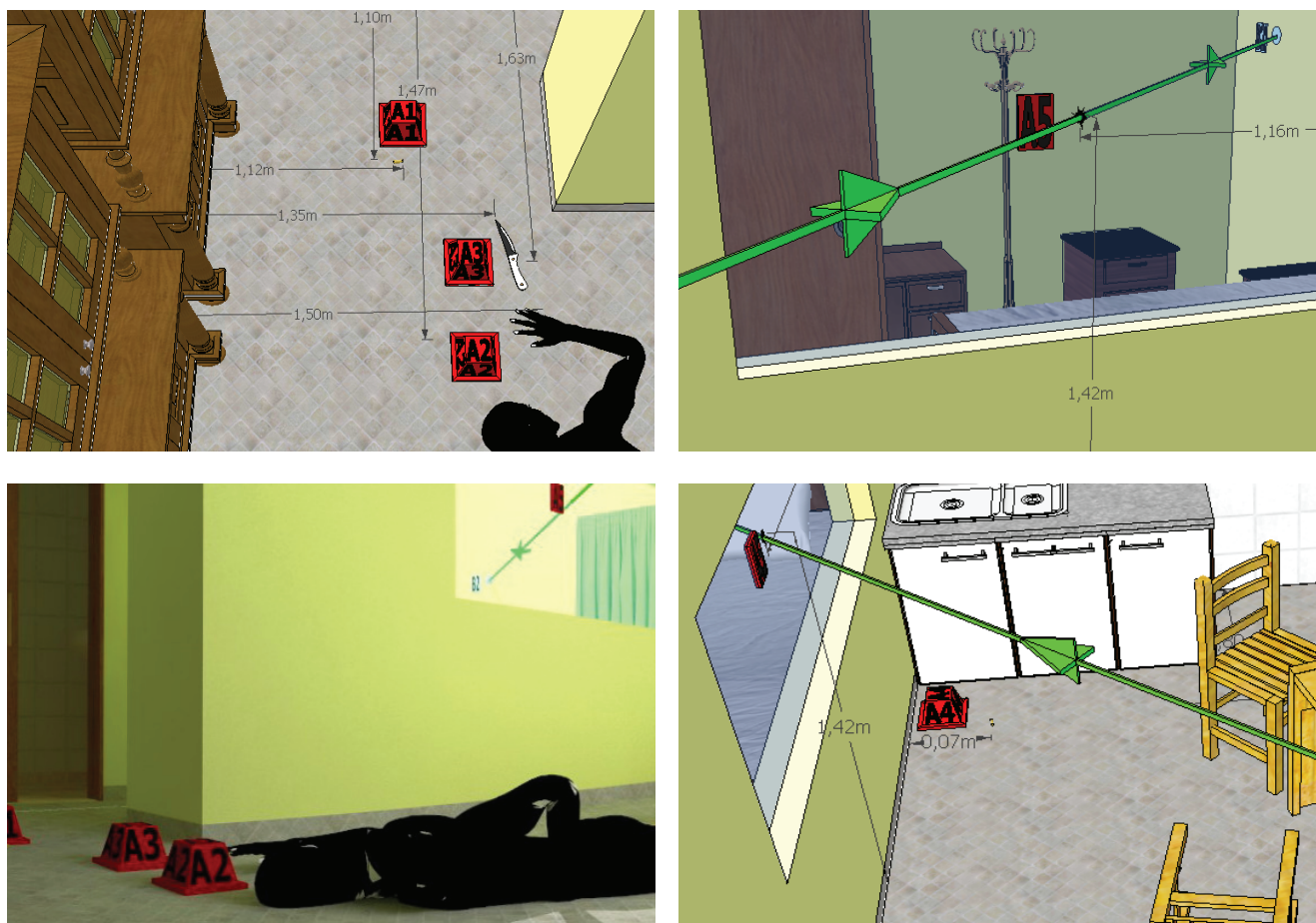


Fig. 3



criminalística (ver fig. 3).

Por último, debemos destacar una herramienta importantísima de este software. No es ni más ni menos que un motor de renderizado en 3D que nos permite generar imágenes de alta definición con texturas, luces de alta calidad y de amplitud angular; obteniéndose resultados como los detallados a continuación.

Para lograr panoramas fotográficos y recorridos virtuales multimediales del lugar del hecho, utilizaremos los siguientes programas y en este orden sistemático:

## PANORAMA MAKER

Este programa, diseñado por la empresa ArcSoft, es una excelente

herramienta para lograr ampliar vistas fotográficas valiéndonos únicamente de una cámara digital convencional. Nos permite realizar reconstrucciones de escenas mediante el “cosido” digital de una secuencia determinada de tomas individuales, lo que nos permitirá obtener un campo visual mucho más amplio. Esta secuencia podrá conformarse mediante sucesivas tomas: horizontales, verticales o en mosaico; mientras que a los resultados del procesamiento, también debemos agregar la posibilidad de realizar una composición de un giro completo sobre el eje vertical de la cámara, cubriendo los 360°.

A continuación, demostraremos los resultados obtenidos, partiendo de las imágenes individuales hasta las distintas composiciones, para que sea posible

Fig. 4. Partiendo de la siguiente serie de tomas individuales



Se obtiene el siguiente resultado



visualizar la real utilidad del mismo (ver fig. 4), en el cual podemos apreciar la escena en un ángulo de 90° en una única imagen. Dependiendo de la cantidad de tomas y el ángulo que necesitemos cubrir, podremos armar composiciones de hasta 360°.

## TOUR WEAVER

Este programa nos permite la creación de recorridos virtuales principalmente mediante fotografías, pudiendo incorporarse también otros contenidos audiovisuales tales como videos y sonidos. Combinado con el Panorama Maker, es una poderosa herramienta que nos permite crear un recorrido interactivo a través de la escena del crimen y sus distintos ambientes, con la posibilidad de individualizar las evidencias detectadas y sumar vistas macro de las mismas; pudiendo visualizarlas mediante un simple click, de la misma manera también admite la exportación y visualización del plano realizado con el Microsoft Visio, por lo que la combinación de los tres programas nos brinda la posibilidad de concentrar íntegramente la totalidad de los elementos de

interés criminalístico del lugar del hecho en una simple interfaz interactiva que simplifica al máximo la comprensión de la escena y las tareas realizadas en ella.

A continuación brindamos algunas capturas de pantalla del producto terminado:



En el sector derecho de la pantalla se observa el plano del lugar del hecho, donde cada uno de los puntos verdes representa la posición del observador, desde la cual se podrá visualizar la escena haciendo click sobre cualquiera de ellos.

En el sector izquierdo, observamos la





composición panorámica de la escena lograda mediante el Panorama Maker, la cual puede recorrerse utilizando el mouse. En la misma se indicaron las evidencias detectadas mediante señaladores de color verde. Posicionando el mouse sobre cada uno de ellos, obtendremos información del elemento señalado, mientras que haciendo click sobre ellos podremos visualizar la fotomacrografía de la evidencia.

También podremos recorrer el panorama en modo “pantalla completa” si hacemos doble click sobre éste y acceder a información, tales como datos de causa o de los peritos que intervinieron en la investigación, seleccionando el botón correspondiente.

Como investigadores policiales y profesionales de las ciencias criminalísticas, vemos con optimismo los avances en la tecnología que nos permiten ilustrar y explicar de una mejor manera los informes a aquellas personas que escapan a los tecnicismos de nuestras materias. Es por esto que instamos a todos a que prueben e investiguen sobre estas nuevas técnicas. Si bien este artículo no es a modo de tutorial para lograr este fin, sí consideramos importante dar a conocer estas herramientas y alentar a estudiantes y colegas a practicar con ellas, ya que la

experimentación, la aventura hacia lo nuevo y el intercambio de conocimientos, es lo que impulsa al conocimiento científico.

Recorrido virtual realizado con los elementos mostrados en este artículo:

<https://www.dropbox.com/s/qf3mxtum3mmyfmp/EP A-RECORRIDOVIRTUAL.rar>