



UNIVERSIDAD ESPIRITU SANTO

ESCUELA DE POSGRADO EN DERECHO

TÍTULO:

EL DESEMPEÑO DE LAS HERRAMIENTAS DIGITALES TECNOLÓGICAS Y SU REGULACIÓN EN LAS PERICIAS DE LOS SINIESTROS VIALES EN EL ECUADOR.

**TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO PREVIO
A OPTAR EL GRADO DE MAGISTER EN CRIMINALISTICA Y
CIENCIAS FORENSES**

AUTORES:

LCDO. JARAMILLO JUMBO PEDRO GUSTAVO

LCDO. MALDONADO VINUEZA MIGUEL

SAMBORONDÓN 25 DE ENERO DE 2023

El Desempeño de las Herramientas Digitales Tecnológicas y su Regulación en las Pericias de los Siniestros Viales en el Ecuador

The Performance of Technological Digital Tools and their Regulation in the Expertise of Road Accidents in Ecuador

Resumen

El objetivo del estudio es evidenciar el desempeño de las herramientas digitales tecnológicas y su regulación en las pericias de los siniestros viales en el Ecuador considerando la realidad vial a nivel globalizado, revisando las diferentes terminologías vinculantes al tema de investigación, su estado de arte, aplicando método de investigación inductivo con enfoque cualitativo, tipo de estudio documental estadístico sobre información actualizada de la Agencia Nacional de Tránsito ANT y del Instituto Nacional de Estadística y Censo – INEC, en donde se evidencia la eficiencia del software Edge Ex, utilizado para optimizar los resultados periciales de siniestros, levantando imágenes en 3D del lugar de los hechos y de los elementos causales, con fines de establecer las responsabilidades, facilitando a los operadores de justicia liberar o sancionar al sujeto según la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad. Luego, la discusión del diagnóstico del análisis, conclusiones y referencias bibliográficas.

Palabras Claves: Tecnología, Pericias, Siniestros Viales.

Abstract

The objective of the study is to demonstrate the performance of digital technological tools and their regulation in the expertise of road accidents in Ecuador considering the road reality at a global level, reviewing the different terminologies binding to the research topic, its state of the art, applying inductive research method with a qualitative approach, type of statistical documentary study on updated information from the National Traffic Agency ANT and the National Institute of Statistics and Census - INEC, where the efficiency of the Edge Ex software is evidenced, used to optimize the results accident experts, raising 3D images of the scene and the causal elements, in order to establish responsibilities, facilitating justice operators to release or sanction the subject according to the Organic Law of Land

Transportation, Transit and Security. Then, the discussion of the diagnosis of the analysis, conclusions and bibliographical references.

Keywords: Technology, Skills, road accidents.

Introducción

Según organizaciones internacionales a nivel mundial como la Organización de las Naciones Unidas – ONU y Organización Mundial de la Salud – OMS, afirman que anualmente se genera por accidentabilidad vial 1,3 millones de muertes y 50 millones de personas heridas de gravedad, fenómeno que es interpretado como una silenciosa y ambulante epidemia, presente en las redes viales del mundo. Esta realidad ha obligado a los organismos cuya responsabilidad es mediante peritajes determinar las causas o factores que ocasionan siniestros de tránsito, poder perfeccionar este proceso, para lo cual, se han implementado novedosas herramientas tecnológicas que permiten recopilar importante información utilizadas en los análisis propios de medicina legal y ciencias forenses, permitiendo así, una observación crítica de tales eventos.

En Latinoamérica, los siniestros viales representan una de las primeras causas de muerte, llegando a 100.000 casos al año y alrededor de 5´000.000 de personas heridas entre leves y graves, donde los factores generadores ocurren por distintos factores vinculados a conducir bajo efectos del alcohol, impericias, vías en mal estado, cansancio, defectos mecánicos, imprudencia peatonal, entre otros.

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos -INEC, referidos al año 2021, mediante datos obtenidos de la Agencia Nacional de Tránsito en Ecuador, publicó que, se registraron un total de 2.131 fallecidos y 17. 532 lesionados, producto de la accidentabilidad vial, donde los choques representan la clase con mayor incidencia con el 48% del total de siniestros, de igual forma un 43% por impericia e imprudencia del conductor, la mayor cantidad de fallecidos corresponde a Quito con el 12,11% y la mayor concentración de lesionados corresponde a Guayaquil con 25,32 % a nivel nacional. Los vehículos mayormente involucrados son automóviles y motocicletas, donde el escenario con mayor frecuencia de siniestros es la zona urbana (INEC, 2021).

Así, la accidentabilidad vial representa la segunda causa de muerte de la población ecuatoriana, teniendo una media anual de 33 muertes por cada cien mil habitantes, la misma que ubica al país entre los de mayor tasa de mortalidad en Latinoamérica (Ministerio de Gobierno, 2022). Otras de las causas, ubican con el 15,6% el conducir superando los límites de velocidad, el 8,1% el conducir en sentido contrario a la vía normal de circulación. el 7,8%, no respetar las señales reglamentarias de tránsito y con el 5,8%, el conducir bajo la influencia de alcohol, estupefacientes o sustancias psicotrópicas y/o medicamentos (Agencia Nacional de Tránsito, 2022).

Es de considerar de importancia para efecto de un peritaje, la diferenciación de dos terminologías, sus objetivos y diagnósticos para desarrollar un análisis crítico. Esto es: “Accidente” que se considera como un hecho casual que no se puede prevenir y “Siniestro Vial”, referente a un hecho causal prevenible, donde el significado de ambos conceptos en la mayoría de casos, generan muertes o lesionados, así como, pérdidas económicas, materiales y sociales.

En tales circunstancias, en ambos casos, se requiere determinar a través de pericias las causas precisas que originan un accidente o siniestro mediante correctas evaluaciones que despejen y eliminen dudas al ser emitido los partes y reportes de tránsito apoyados en las actuales herramientas digitales y tecnológicas con las que cuentan los expertos para desarrollar un eficiente peritaje con fines de evitar o justificar sanciones a los involucrados en cualquiera de estos eventos. Estos reportes aportarán además con importante información para considerar las posibles y pertinentes mejoras viales y de acciones de control que eviten futuras tragedias en las carreteras o en el perímetro urbano de las ciudades del país.

El escenario de la presente investigación está delimitada en las vías de la provincia del Guayas, mediante el método inductivo con enfoque cualitativo, de tipo observacional, descriptiva con análisis documental de información recopilada en la Agencia Nacional de Tránsito, INEC, y reportes del ECU 911, que permitirán establecer el desempeño de las herramientas digitales tecnológicas con las que cuenta en la actualidad los profesionales expertos que realizan pericias de accidentabilidad vial y afines.

Entre las terminologías inmersas en el estudio, está “el Informe Pericial” considerado como un instrumento fundamental utilizado por las personas que administran la justicia. Así, la pericia es un medio probatorio imparcial, técnico, oportuno y apegado totalmente a la

realidad con el fin de aportar diáfana información a simple vista del juzgador, en el momento de impartir justicia. Por tal razón, hoy en día, las herramientas tecnológicas utilizadas en una evaluación de accidentología vial son consideradas imprescindibles.

En la actualidad en el país, existe personal de Medicina legal y Ciencias forenses capacitados para utilizar el sistema Edge Ex, aplicado en el desarrollo de peritajes eficientes y cuyos resultados permiten establecer la culpabilidad o inocencia de los conductores o peatones involucrados en accidentes o siniestros de tránsito por parte de los operadores de justicia.

El objetivo del estudio esta direccionado en evidenciar el desempeño de las herramientas tecnológicas en los informes técnicos sobre causas y daños materiales establecidos en el informe pericial, tomando como referencia el tiempo de presentación, información obtenida y la lucidez de los retratos e imágenes plasmadas que permitan una observación crítica del evento. Luego, el tipo de investigación fue documental, con enfoque cualitativo, analizando información recopilada de fuentes oficiales autorizadas, determinando un diagnóstico sobre el beneficio del uso de herramientas tecnológicas en las pericias sobre eventos de accidentabilidad vial.

Marco Teórico

La organización Mundial de la Salud, manifestó que, incorporar la tecnología es una herramienta eficaz para la solucionar y abordar problemáticas de tránsito, vinculadas a la accidentabilidad vial, circulación vehicular, seguridad, accidentes, siniestros y el establecimiento de sus respectivos peritajes. Entre estas herramientas se encuentran la cámara de video vigilancia, con reconocimiento facial, detectores de velocidad, los drones, plataformas digitales, Tics, que son actualmente utilizadas por las instituciones policíacas, de tránsito y el Ecu 911 con diversidad de fines (Fernandez , 2022). Luego en el estudio, se hace necesario conceptualizar términos tales como:

Accidentología Vial

Los accidentes son hechos inoportunos e imprevistos que suceden sobre las vías públicas o privadas dentro del territorio nacional, como participantes tiene a vehículos y conductores que en ocasiones dan como resultado muertes, lesiones y daños materiales. La ley orgánica

de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, en el artículo 392 del reglamento general, define como accidente de tránsito:

Todo suceso eventual o acción involuntaria, que como efecto de una o más causas, ocurre en vías o lugares destinados al uso público o privado, ocasionando personas muertas, individuos con lesiones de diversa gravedad naturaleza y daños materiales en vehículos, vías o infraestructuras, con la participación de los usuarios de la vía, vehículo y/o entorno (ANT, 2011).

Por tal razón, el accidente vial o de tránsito está debidamente identificado y para tal efecto existen las siguientes categorías: choque, atropello, volcamiento, caída de ocupante e incendio. De acuerdo con las consecuencias los accidentes de tránsito se clasifican en: solo daños materiales, con heridos o con muertos. Siendo el conductor del vehículo, el vehículo, la vía, el peatón y/o el pasajero lo que hacen que ocurra tal evento y por consiguiente la causa del mismo es atribuible a alguno de ellos.

La Organización Internacional de Accidentología Vial, (2015), como fue mencionada por Congacha, Barba, Palacios, & Delgado, (2019), el ser humano, vehículo, infraestructura vial y el medio ambiente son factores de riesgos en la seguridad vial, las magnitudes de éstos, se van gradualmente minimizando con el manejo de la problemática, la cual implica un costo y un proceso (p.3).

El conductor y el peatón al ser sujetos activos de los accidentes de tránsito deben tener plena conciencia de que cualquier crisis psicológica los hace propensos al cometimiento de errores que pueden provocar accidentes, por lo que la educación, la prevención y sobre todo la concientización del individuo son factores importantes y claves para la reducción de la accidentalidad en el tránsito.

Herramientas tecnológicas

Conjunto de programas informáticos, con el uso software específicos con la finalidad de facilitar el desarrollo de tareas en un determinado dispositivo tecnológico que permite ahorrar recursos (Ferro,2020). Es así que, los agentes peritos sobre accidentes o siniestros viales, en la actualidad sustentan sus informes con el apoyo de programas informáticos como el software Edge Ex, que permite reconstruir en 3D, el entorno y lugar de los hechos con fines de un alto nivel de aproximación de la reconstrucción del evento, sus causas y responsabilidades.

Las ayudas tecnológicas como cámaras de vídeo y equipos electrónicos de lectura que permitan con precisión la identificación del vehículo o del conductor serán válidos como prueba de ocurrencia de una infracción de tránsito y por lo tanto darán lugar a la imposición de un comparendo (Córdova L, 2022,p.8). Por tal razón, las autoridades competentes podrán contratar el servicio de medios técnicos y tecnológicos que permitan evidenciar la comisión de infracciones o contravenciones, el vehículo, la fecha, el lugar y la hora. De acuerdo a tales evidencias, se podrá sancionar a los conductores.

Plataformas Digitales

Las plataformas digitales son ejecutadas por programas o aplicaciones cuyo contenido es ejecutable en determinados sistemas operativos, ya sean contenidos visuales, de texto, audios, videos, simulaciones, etc. (Alegre , 2022). Esta innovación, ha permitido recrear con mayor exactitud cada uno de los eventos en los procesos de investigación de accidentabilidad vial que se genere en territorio ecuatoriano, a la vez, que aporta valiosa información a los operadores de justicia para establecer las pertinentes sanciones a los conductores que estén involucrados en un determinado evento de tránsito.

Según (García W., 2020), las plataformas digitales son empresas que dan servicio a dos o más grupos de clientes que se necesitan mutuamente, pero que, depende del catalizador de la plataforma para generar interacción entre ellos para generar valor. Las instituciones de medicina legal y ciencias forenses, utilizan instrumentos tecnológicos o aplicaciones, contratando los servicios de plataformas mediante las cuales, es posible desarrollar sus informes y peritajes.

Informes Periciales

Es el documento que redacta un profesional experto en un tema determinado para exponer sus indagaciones y conclusiones al respecto (UNIR, 2020). Por lo tanto, es uno de los elementos fundamentales por medio del cual, los operadores de justicia pueden evaluar las circunstancias, causas y culpabilidad de un siniestro o accidente vial, con el fin de emitir las respectivas sanciones.

“El perito a través de su informe pericial, se encarga de proporcionar a la administración de justicia, informes técnicos y científicos acerca de las causas que generan el accidente de tránsito y el grado de participación de cada uno de los involucrados” (Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses - SNMLCF, 2020).

Una de las competencias del Perito en Criminalística es elaborar dictámenes periciales accidentológicos sobre accidentes de tránsito y pericias técnicas/mecánicas del estado de transitabilidad y evaluativas del o los vehículos, además de tareas de asesoramiento científico y tecnológico en materia de accidentabilidad vial (Durand, 2020, p.11). Los siniestros viales constituyen un problema prioritario en salud pública a escala mundial, principalmente en los países de Latinoamérica, por ser una de las primeras causas de mortalidad en la región. En Ecuador, los accidentes o siniestros de tránsito, han ido en aumento, cuyas características y causas son muy variables, ya sea por defectos mecánicos o impericias.

Evaluar daños materiales

El emitir un criterio pericial de daños materiales es de mucha importancia para los administradores de justicia observando siempre la concordancia de los daños materiales con el accidente en estudio. “La valoración del daño obedece a una etapa subsecuente a la probanza misma del perjuicio, sin que la primera pueda sustituir a la segunda y sin que la tarea del perito evaluador remplace la delicada labor del abogado” (Peñuela Ortiz, 2017).

Luego, para la evaluación, es necesario conocer parámetros de la infraestructura de las vías tales como, la iluminación, geometría de la vía, señalización horizontal, señalización vertical, control de intersección, estado de pavimento. En lo que respecta a peatones, se requiere obtener información sobre el tipo de movilización que realizan habitualmente, el cumplimiento de las leyes por parte de los mismos y su comportamiento ante diferentes eventualidades. En cuanto a vehículos hay que recabar información en base a los elementos de seguridad activa y pasiva de los vehículos.

Siniestros de tránsito

Los siniestros viales son calificados por sus consecuencias en lo referente a las lesiones o también aquellas que producen la muerte, dentro de un siniestro vial podemos encontrar diferentes tipologías mencionadas en nuestro Coip. “Las lesiones por siniestros viales se definen como lesiones fatales y no fatales incurridas como resultado de un siniestro vial, mientras que accidente de tránsito se define como colisión o incidente en la vía que puede o no provocar lesiones” (Congacha , Barba, Palacios , & Delgado, 2019). Luego, los factores causantes de accidentes viales, son considerados en los siguientes aspectos:

- Factor humano.
- Factor vehículo.

- Factor carretero o vías de circulación.

Estos factores están siempre presentes en un accidente o siniestro, sin embargo, la incidencia de cada una de ellos es diferente, donde el mayor nivel de importancia corresponde al factor humano, en razón que, es quien está a cargo del control de la movilidad vehicular. Los factores asociados a los indicadores de accidentabilidad atribuidas al factor humano son: el comportamiento del conductor o del peatón. Así, los accidentes con responsabilidad del conductor, se generan por:

- Estado de embriaguez.
- Exceso de velocidad.
- Impericia / imprudencia del conductor.
- Invasión de carril.
- Vehículo mal parqueado.
- Irrespeto a las señaléticas de tránsito.
- Cruzar con semáforo en rojo las calles.

Los peatones generan accidentes por imprudencias como circular invadiendo o cruzando improvisadamente de un extremo a otro las vías de circulación para vehículos, donde hay señaléticas que prohíben hacerlo, incluye ciclistas y motociclistas.

El factor vehículo, donde las posibles causas de accidentes, se atribuye a la falta o mal mantenimiento de su maquinaria, o demás elementos. Es de considerar que, muchos de los vehículos en la actualidad tienen incorporada tecnología en el funcionamiento de todas sus partes, detectando fallas y anunciando prevención del mal funcionamiento en áreas como frenos, luces, suspensión, transmisión, combustible, neumáticos, visibilidad, calentamiento, cinturón de seguridad, etc., lo que minimizan los riesgos de siniestros viales vinculados como causa al vehículo. Por lo tanto, se considera que los factores más relevantes vinculados al vehículo son: su antigüedad y su estado de mantenimiento.

Las causas más frecuentes imputadas al factor vehículo se atribuye a:

- Rotura de la banda de dirección, desprendimiento del volante.
- Falla del frenado.
- Pérdida de una llanta o explosión.
- Rotura del disco de embrague, obstrucción de palanca de cambios.

- Limpia parabrisas con defectos de funcionamiento.
- Deformación de parachoques.
- Ausencia de retrovisores.
- Luces y guías direccionales con defectos de funcionamiento.
- Mal uso de luces intensas.
- Emanación de gas tóxico dentro y fuera del vehículo por mala combustión.
- Inflamación del tanque de combustible o sistema eléctrico del motor.
- Estacionamiento en lugares no autorizados o prohibidos.

Las causas de accidentes vinculadas a las vías o entornos, están vinculadas al soporte físico del sistema de tráfico, como lo es, la vía, carretera o calle y su entorno, en las cuales se consideran los elementos estables y cambiantes. Entre los estables esta:

- Construcción o mantenimiento.
- Trazado.
- Pavimentación.
- Anchura.
- Número de carriles.
- Gradiente.
- Peralte en curvas.

El entorno considera, los elementos considerados como componentes de una vía que influye en las condiciones de la conducción de un vehículo tales como:

- Tipo de vías.
- Diseño: rectas, curvas, cruces, paradas.
- Señaléticas.
- Rompe velocidades.
- Bolardos.
- Barreras protectoras.
- Visibilidad (diurna y nocturna).
- Objetos como uso de mobiliario urbano.
- Condiciones atmosféricas.

Los elementos cambiantes son: Clima, lluvia, neblina, cruce de animales, obstáculos en media vía, otros. De igual manera se consideran las medidas de control del tráfico, semaforización, paso cebra, redondeles, cámaras de videos 911, cámaras de control de velocidades, otros. Luego, el tipo de vehículos que mayormente están vinculados a la accidentabilidad, son los automóviles, seguido de motos, camionetas, transporte público, y otros. Luego, en un accidente están consideradas tres fases que son:

- Fase de percepción.
- Fase de decisión.
- Fase de conflicto.

La fase de percepción, vincula momentos y posiciones en los que puede existir una percepción posible o una percepción real. La primera refiere al momento o instancia en que en un determinado lugar se genera una situación imprevista y es percibida por el conductor o peatón. La segunda, es la instancia de percepción real, donde se genera ya el acontecimiento inesperado que provoca un accidente.

La fase de decisión, es el momento donde el conductor o peatón, procesan la información recibida, lo que impulsa a realizar o no maniobras evasivas, con el fin de evitar el accidente.

Entre las maniobras de evasión se considera:

- Accionar la bocina.
- Disminuir la velocidad.
- Detención del vehículo.
- Incremento de la velocidad del vehículo

La fase de conflicto, se determina cuando se produce el accidente o siniestro de tránsito, donde se estiman tres aspectos:

- Área del conflicto: zona y entorno donde inicia las posibles maniobras de evasión antes de generarse el siniestro de parte de conductor o peatón.
- Punto del conflicto: espacio donde ocurre el accidente o siniestro
- Posición final: Lugar donde los vehículos quedan inmóviles después del accidente.

Los siniestros de tránsito se generan por diversas causas, tales como la imprudencia del conductor, exceso de velocidad, entre otras causas, representando un peligro constante para la población. Las pericias apoyadas con tecnología, no permiten que conductores con indicios de culpabilidad salgan favorecidos y absueltos de toda responsabilidad.

Estado de Arte

En el presente estudio, es fundamental el desarrollo y los alcances obtenidos relacionado sobre el uso de herramientas tecnológicas en las pericias y otros aspectos vinculados en accidentabilidad vial a nivel global y local, tanto en el área de criminalística como en las ciencias forenses, con las cuales sea posible la prevención o la reconstrucción de los hechos en siniestros o accidentes de tránsito para establecer causas y responsabilidades por parte de los operadores de justicia.

En el artículo de la revista, científicos de la investigación de accidentes de tránsito sobre estimación de la velocidad de los vehículos, se menciona la importancia de videos filmaciones en ángulos variables, lo cual se logra mediante un conjunto de imágenes consecutivas que causan la sensación de un movimiento continuo gracias al fenómeno de persistencia retiniana (Morales , Copetti , & Enciso , 2020).

Maurenza J, (2022), en su artículo manifiesta cuales son los avances y ventajas de las herramientas tecnológicas utilizadas para establecer las causas que han generado un siniestro. Entre las que menciona:

- Nube de puntos: que consiste en el paso previo a la creación de un modelo en tres dimensiones en un escenario real, recreando un modelo digital de representaciones con gran precisión.
- Fotogrametría: técnica para definir un objeto cualquiera con exactitud de forma, dimensiones y posición en el espacio, similar a un escaneo en 3D, se requiere de un software o aplicación que procese la nube de puntos y un mínimo de fotografías para la reconstrucción de un modelo. Es de considerar que, existen diversas aplicaciones que permiten insertar datos para calcular áreas y volúmenes, georreferencias y geolocalización.
- Tecnología Lidar- Laser: herramienta que permite determinar la distancia desde un emisor láser a un objeto o superficie gracias a un haz láser pulsado que mide el tiempo de retraso entre la emisión del pulso y su detección a través de la señal reflejada. Mide el espacio utilizando el tiempo que tardan las señales en rebotar en los objetos y regresar al escáner.

El método para el manejo de las nubes de puntos dependerá del sistema utilizado. Comenzará contando el número de fotografías necesarias o el número de ubicaciones del escáner láser y sus posiciones. Luego, se determina la cantidad de puntos de la nube -en función del nivel de detalle que se requiere-. Una vez captados los puntos hay una fase de postproceso donde, con un software, se depurará la información no deseada, de forma manual o automatizada, la nube de puntos.

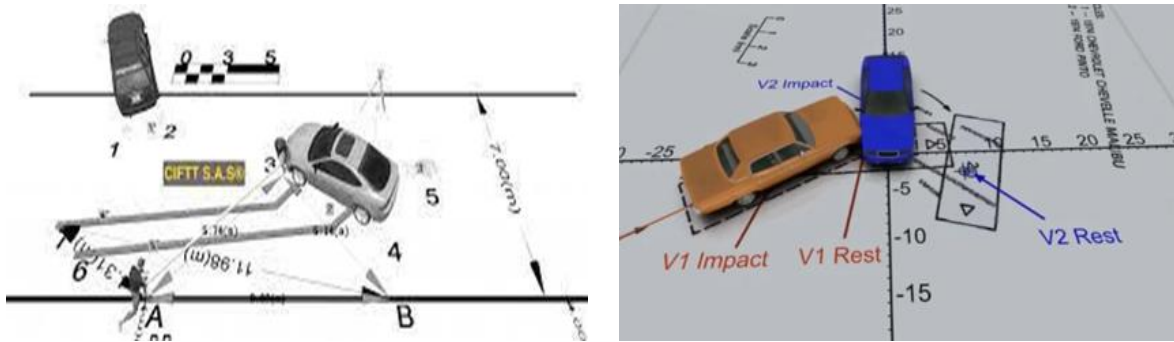
La ventaja que se logra con el uso de las herramientas tecnológicas en las pericias de accidentes de tránsito, es la captura de imágenes en alta definición, lo cual permite explorar cada detalle al reconstructor cuando haya necesidad de acercarse o alejarse de la escena de un accidente, con fines de medir con precisión las distancias identificando los elementos importantes inmersos en las causales de un determinado siniestro.

Así, una vez procesadas las imágenes, al agruparse crearán un entorno de nube de puntos único, que permite la comprensión de las circunstancias ocurridas, interpretando cada detalle del evento, detectando, además, aspectos específicos que generalmente pasan desapercibidos en la escena de un siniestro. Luego, al incorporar el escaneo del lugar al programa de simulación y reconstrucción de accidentes, permitirá un mejor análisis sobre gemelos digitales al medir con exactitud cada punto de la superficie.

Según información recopilada en la rendición de cuentas del Sistema Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses – SNMLCF (2021) las nuevas herramientas que presenta el Software Edge Fx Trimble, actualmente es un programa utilizado por peritos especializados para realizar la Reconstrucción Virtual 3D y Animación Forense de los accidentes de tránsito. Los resultados que surgen de este software y que son desarrollados por los peritos del Servicio Nacional, permiten entregar a Fiscalía una visión clara de cómo sucedieron los hechos, lo que posibilita una administración de justicia más sólida y transparente.

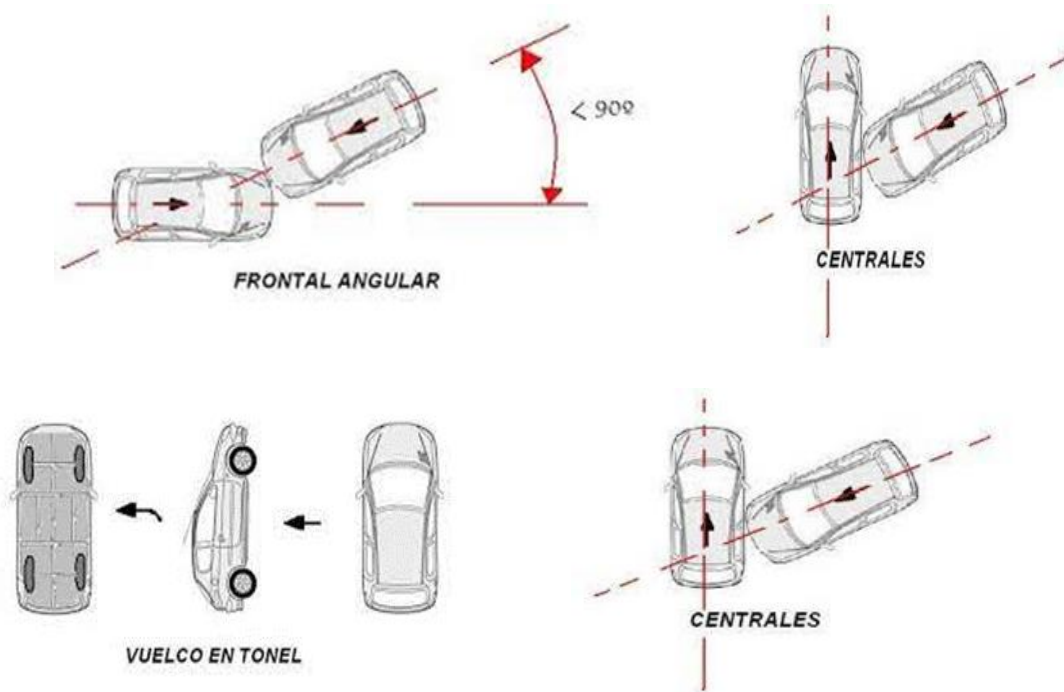
El nuevo sistema, es un programa computarizado que facilita las labores forenses, donde a través del mismo, es posible moldear en tres dimensiones los elementos inmersos, como el escenario o el vehículo, durante la evolución del suceso. Los peritos pueden determinar el punto de percepción y punto de posición real, zona de conflicto y sucesos posteriores. El software permite, además, agregar nuevos elementos que se hayan detectado en el peritaje, como nuevos semáforos, árboles, postes, casas, y otros elementos, que permite optimizar la

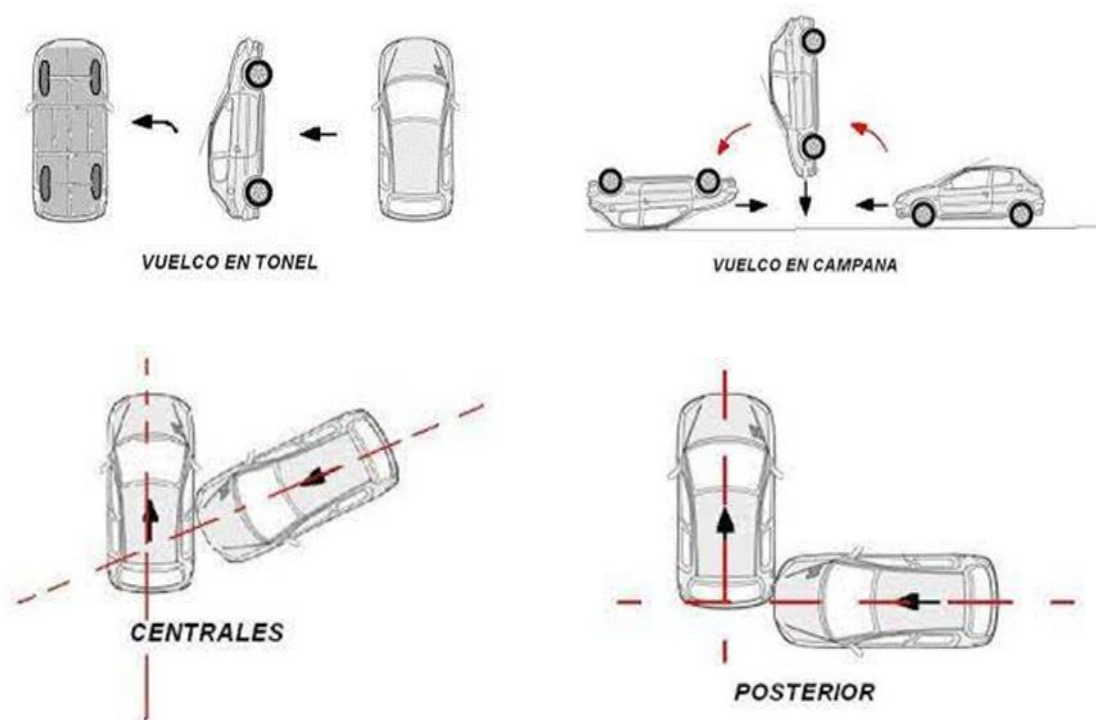
simulación real del evento. De igual manera, permite calcular la velocidad del automotor antes, durante y después del impacto; todo esto mediante la profundidad de las deformaciones que presenten los autos a través de un scanner en casos en los que la colisión se haya dado entre dos vehículos.



Nota: (Ruíz Ramos, 2018)

En la actualidad la industria de equipos tecnológicos para la prevención o reconstrucción de accidentes viales ofertan sistemas con diferentes denominaciones según su procedencia, pero todos direccionados a facilitar los peritajes en Criminalística o Ciencias Forenses. Los tipos de accidentes que se registran con mayor frecuencia y que son reportados a Fiscalía son:





Nota: (Barrionuevo , Luna, Luna, & Salas , 2008)

Según (Prócel C, 2019), en su trabajo de maestría en derecho procesal, manifestó que, los medios probatorios electrónicos se dice que son aquellos relacionados, directa o indirectamente, con los avances tecnológicos, que se conforman fuera del proceso y que se incorporan a él por medio de documentos electrónicos, copias digitales, medios de reproducción de imágenes, sonidos y/o videos, instrumentos de archivo y otros (p.18). Por lo tanto, los medios de prueba electrónicos, son todos aquellos que nacen de una fuente tecnológica que, una vez que haya surgido un proceso, estarán en capacidad de ser practicados conforme a las normas procesales existentes previamente.

La prueba electrónica, como toda prueba que se actúe en el proceso, debe cumplir con una serie de principios y requisitos para su aportación válida al proceso, es imprescindible que la prueba electrónica, a más de ser conducente, pertinente y necesaria, cumpla con los requisitos de autenticidad, integridad y licitud.

Es de considerar lo expresado por (Durand R, 2020), en su trabajo de maestría, las pericias accidentológicas observadas en sede judicial y su vinculación con las competencias profesionales, manifestando que,

“La objetividad del Informe Pericial es garantía de un debido proceso, de allí la imparcialidad como esencial, el Perito actúa conforme con los criterios válidos y vigentes

en la disciplina que se trate y los aporta al tribunal diciendo la verdad, garantizando el mínimo necesario de imparcialidad científica que debe concurrir en el trabajo de examen y emisión del dictamen pericial” (p.16).

Lo que se interpreta en que, la prueba pericial se enmarca, como señalamos dentro de la prueba científica, la que goza de un alto poder de fiabilidad, donde la actividad procesal que depara la producción de la prueba pericial, posteriormente a la presentación del informe genera un elemento fundamental como medio probatorio en relación con otros medios de prueba, teniendo poder de convicción por provenir del dictamen de expertos, que permite reflejar una verdad histórica o material de lo acontecido. Así, el resultado se sustentará de un responsable, agudo y complejo ejercicio de las alternativas vistas, no del todo aprovechadas en la praxis judicial. La justicia de la decisión no presupone solamente su "legalidad", es decir que derive de una correcta interpretación y aplicación de las normas, sino también su "veracidad". Por lo tanto, ninguna decisión puede considerarse justa si se basa en una determinación falsa o errada de los hechos de la causa.

Los siniestros de tránsito se generan por diversas causas, tales como la imprudencia del conductor, exceso de velocidad, entre otras causas, representando un peligro constante para la población. Según datos estadísticos, entre los años 2021 y 2022, se registraron 2.471 personas fallecidas causados por 25.000 accidentes viales en la provincia del Guayas, según denuncias realizadas en la Fiscalía, donde los operadores de justicia actuaron según los peritajes, partes e informes recibidos, muchos de los cuales fueron elaborados sin el uso de herramientas tecnológicas lo cual permitió que algunos de los casos no hayan sido juzgados de manera eficiente, favoreciendo así, a conductores con indicios de culpabilidad en los siniestros ocurridos, siendo absueltos de toda responsabilidad de los accidentes en los que se encontraban involucrados. Luego se plantea la siguiente interrogante:

Planteamiento del Problema

¿De qué manera el desempeño de las herramientas digitales tecnológicas y su regulación, optimizan los peritajes en siniestros viales para determinar causas y responsabilidades?

Los pocos especialistas sobre peritajes de las ciencias forenses que en la actualidad hay en el país, así como, los contados equipos tecnológicos con los que cuenta el SNMLCF, es

uno de los factores que ha incidido en que, en muchas ocasiones se hayan elaborado peritajes sin el uso de la actual tecnología, lo cual ha favorecido a conductores con alta presunción de responsabilidad que no se los haya sancionado quedando libre de su responsabilidad en determinados accidentes.

Otra de las problemáticas en la investigación de accidentes y la elaboración de los peritajes, es el procedimiento formal y humano, como, la recogida de datos de los factores que intervienen en el accidente, que son, la vía, los vehículos y las personas implicadas. Se inspeccionan además la señalización, geometría, pendiente, peralte, rampa, cuneta, visibilidad, etc. Se registra la posición del vehículo tras la colisión, la huella de objetos que hayan quedado regados, la inspección del estado de los elementos de seguridad pasiva y activa (cinturones de seguridad, airbags, etc.) y sus deformaciones. Luego, las lesiones y condiciones psicofísicas en las que fueron encontrado las personas implicadas en el siniestro. Sin embargo, tales datos sin ser analizados en un soporte tecnológico, volverán a reflejar resultados con falencias en las pericias entregadas a los operadores de justicia.

Análisis

En este apartado, se tomará en consideración las estadísticas de la accidentabilidad vial, su tipología y causales, la densidad poblacional de la provincia, la mortalidad y lesionados.

De igual manera se analizará el sistema preventivo de accidentes actualmente existente en la provincia y en el país, así como, las herramientas tecnológicas que posee el SNMLCF para realizar los peritajes y números de operadores forenses que realizan sus actividades en todo el territorio nacional.

Según datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC del año 2021 en la provincia del Guayas consta la siguiente información: un saldo de 7.758 accidentes de tránsito, distribuidos en la siguiente tipología y causas.

Tabla 1 *Accidentabilidad Vial año 2021*

Año	Tipo	Causas	Victimas
2021	1.215	480	
	Atropellamientos	Embriaguez o droga	
	425	437	
	Caída de pasajeros	Invasión de carril	516
	3.496	1.551	Fallecidos
	Choques	Exceso de velocidad	
	694	2.742	
	Estrellamientos	Impericia del conductor	
	403	494	
	Rozamientos	Imprudencia del peatón	
	55	22	7.771
	Volcamientos	Desperfectos mecánicos	Lesionados
	1.399	1.965	o
Perdida de pista	Irrespeto a las señales de tránsito	heridos	
71	13		
Otras causas	Mal estado de vías		
	54		
	Otras causas		

Nota: (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo - INEC, 2021) – ANT.

Los datos recopilados en la tabla 1, evidencian que el índice de los accidentes y siniestros de tránsito es muy elevado, generado por diversidad de causas, entre las que sobresale la impericia del conductor, el exceso de velocidad y el irrespeto a las leyes de tránsito que dieron como resultado un total de 516 fallecidos y 7.772 lesionados en su mayoría por choques, pérdida de pista y atropellamientos.

Así, la información expuesta, debe ser un motivo de reflexión para que los organismos de control de tránsito tomen correctivos que permita desarrollar la prevención de accidentabilidad vial en la provincia, implementando equipos tecnológicos a lo largo de las rutas como lo han desarrollado varios países como España, México, EE. UU y otros, construyendo vías seguras para su población, lo cual aún no sucede en la provincia del Guayas y mucho menos en el país.

Tabla 2 Estadísticas de mortalidad y lesionado año 2021

Número de habitantes de la provincia del Guayas – año 2021	4'446.641
Tasa de mortalidad en accidentes de tránsito por cada 100 mil habitantes	12
Fallecidos por cada 100 siniestros de tránsito	10
Lesionados/heridos por cada 100 siniestros de tránsito	82

Nota: (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo - INEC, 2021) – ANT.

En la tabla 2, se aprecia un estimado de mortalidad de personas tanto por siniestros como por accidentes de tránsito, lo cual sumado representan 22 fallecidos por cada 100.000 habitantes en el año 2021, sumando además heridos o lesionados entre graves o de carácter leve, resultado de los diferentes tipos de accidentes que ocurren en las vías de la provincia, cuyas causas en unos casos es irresponsabilidad del conductor, en otros por desperfectos mecánicos y por último por vías inseguras. En estos datos se encuentran inmersos aquellos eventos que han ocurrido en las calles de la urbe.

Tabla 3 Estadísticas de accidentabilidad vial años 2019-2020-2021

Estadísticas de accidentabilidad vial - años	Accidentes de tránsito	fallecidos	lesionados
2019	9.334	516	8.825
2020	6.732	386	6.129
2021	7.758	516	7.771

Nota: (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo - INEC, 2021) - ANT.

De acuerdo a los datos estadísticos expresados en la tabla 3, se ha compartido información de estadísticas históricas de la accidentabilidad vial desde los años 2019, con el fin de tener un mejor enfoque de cómo ha evolucionado los siniestros hasta el 2021, donde es posible determinar que hubo una mayor cantidad de accidentes en el 2019, así como, una mayor cantidad de víctimas entre fallecidos y lesionados. Luego, en el 2020 se refleja una baja considerable de accidentes y una disminución de víctimas, esto se lo atribuye a que la circulación vehicular estuvo restringida por causas de la pandemia.

Sin embargo, en el siguiente año luego de regularizarse la circulación vehicular, se volvió a incrementar las cifras llegando a 7.758 casos entre accidentes y siniestros con saldos de 8.287 víctimas entre fallecidos y heridos, lo cual es preocupante en virtud que, año a año aumenta el parque automotor en la provincia y así como, el número de conductores a nivel país, sin embargo, cada vez las calles y carreteras se deterioran por falta de mantenimiento u otras causales, lo que se direcciona en que uno de los factores que pueden aportar en la disminución de tales cifras de accidentes, es la prevención y la implementación de la tecnología, la misma que en la actualidad está aportando en descifrar las causales de siniestros optimizando los peritajes de los eventos.

Según (Marquez , Muñoz, & Riobo, 2022), las lesiones graves o fatales derivadas de incidentes de tráfico son resultado del diseño y falta de mantenimiento de la infraestructura vial. Esta realidad, ha impulsado que el Banco Interamericano de Desarrollo BID, a través de las autoridades de gobierno, acojan el Plan para la Seguridad Vial 2021 – 2030, con la implementación de la tecnología, otorgando una clasificación de hasta 3 estrellas aquellas calles y carreteras que eviten siniestros y con ello una marcada disminución de víctimas.

Tabla 4 Siniestros según INEC año 2021, reflejaron los siguientes datos a nivel país.

N°	Provincias	2020	2021	Variación
1	Guayas	6.377	7.765	21,8 %
2	Pichincha	3.266	3.808	16,6%
3	Manabí	1.107	1.957	76,8%
4	Los Ríos	800	1.137	42,1%
5	Sto. Domingo de los TS.	995	1.082	8,7%
6	Tungurahua	755	1.076	42,5%
7	Azuay	788	836	6,1%
8	El Oro	559	783	40,1%
9	Chimborazo	369	622	68,6%
10	Santa Elena	377	517	37,1%
14	Resto de provincias	1.579	1.769	12%
24	Total, Nacional	16.972	21.352	25,8%

Nota: INEC – ANT.

La tabla 4, refleja la mayor variación porcentual de siniestros, y se localizan en la provincia de Manabí con el 76%, seguido por Chimborazo con el 68%, luego Los Ríos, Tungurahua y El Oro con algo más del 40%, seguido por Santa Elena y Guayas, con el 37% y el 21%. Sin embargo, Guayas supera a todas en la cantidad de accidentes reportados.

Conclusiones

Luego de analizar las tablas de reportes estadísticos sobre el historial de los siniestros de tránsito donde se reflejan las cifras de la cantidad de accidentes, el tipo y sus causas, así como, poner en relevancia la importancia que tienen las herramientas tecnológicas para ser usadas en la prevención o en el desarrollo de los peritajes de accidentes viales, es posible establecer las siguientes conclusiones:

Los siniestros viales tanto a nivel mundial como país, constituyen la segunda causa de muertes, así como, de personas lesionadas o heridas que se hayan encontradas inmersas en el accidente. Tales personas están representadas en ciudadanos de todo tipo de edades, como niños, jóvenes y adultos, los cuales pudieron estar dentro de un vehículo como pasajero o conductor o fuera del mismo como un peatón.

Los cuadros estadísticos del INEC, aporta información que permite reflexionar y concientizar las consecuencias que genera un exceso de velocidad, conducir sin haber adquirido suficientes pericias para el control de un vehículo, y no haber dado mantenimiento adecuado al vehículo, lo que causan desperfectos mecánicos, direccionándose tales circunstancias a generar un gran porcentaje de posibilidad para siniestro vial, que se evidencia en los números estadísticos a nivel provincial y de país.

Mediante las herramientas tecnología adquirida por el SNMLCF, es posible que los profesionales de medicina legal o ciencias forenses pueden establecer un parte o peritaje con exactitud donde se determinan las causas generadoras de un siniestro o accidente. A la vez que tal documento o informe pericial, facilita al operador de justicia sancionar al culpable o absolver a la persona inocente que se hayan involucradas en el siniestro.

La tecnología a nivel mundial, no solo es utilizada para los reportes periciales de los forenses investigadores de los accidentes o siniestros, sino que, en muchos países desarrollados, constituye una aliada en la prevención de la accidentabilidad vial, con la construcción de carreteras mediante los planes de vías seguras propuestas por el BID a nivel internacional. Es de considerar que, de ser adoptado tal proyecto, el número de víctimas en accidentes viales, se reducirían considerablemente.

Además, los informes periciales representan un aliado para los sistemas de justicia al facilitar información a jueces y fiscales mediante la exactitud con que se reconstruye un evento o siniestro, el mismo que puede ser visualizados en 3D, cómo se generó, las causales

y la escena misma del momento, mediante la nube de puntos, la fotogrametría y la técnica del láser. En el caso de nuestro país, con la aplicación del software Edge Ex Trimble.

Referencias Bibliográficas

Agencia Nacional de Tránsito - ANT. (29 de marzo de 2011). *Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial*. Obtenido de LEXIS:

<https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/LEY-1-LEY-ORGANICA-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE-Y-SEGURIDAD-VIAL>.

Agencia Nacional de Tránsito. (abril de 2022). *Primicias*. Obtenido de Ecuador es el quinto país de Sudamérica con más muertes en las vías:

<https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/muertes-accidentes-transito-ecuador-movilidad/>

Alegre , A. (10 de junio de 2022). *Que són las plataformas digitales y para qué sirven?*

Obtenido de Rankia: <https://www.rankia.co/blog/analisis-colcap/4317884-que-son-plataformas-digitales-para-sirven-fintech>

Barrionuevo , V., Luna, A., Luna, R., & Salas , D. (2008). Accidentología Vial. *UnLaR*.

Congacha , A., Barba Brito, J., Palacios Pacheco , L., & Delgado, J. (2019). Caracterización de los siniestros viales en Ecuador. *Scielo*, 3.

Congacha , A., Barba, J., Palacios , L., & Delgado, J. (2019). Caracterización de los siniestros viales en Ecuador. *Scielo*.

Córdova Córdova, L. (2022). *Herramientas para el IUS Puniendi del Estado?* Antioquía: Universidad de Antioquía.

Durand, R. (2020). *Las pericias accidentológicas observadas en sede judicial y su vinculación con las competencias profesionales* . Corrientes: Universidad del Nordeste.

Durand, R. (2020). *Las pericias accidentológicas observadas en sede judicial y su vinculación con las competencias profesionales* . Buenos Aires: Universidad Nacional del Nordeste.

Fernandez , A. (10 de junio de 2022). *Opinión*. Obtenido de La tecnología como herramienta clave para la prevención de accidentes:

- <https://noticias.perfil.com/noticias/opinion/la-tecnologia-como-herramienta-clave-para-la-prevencion-de-accidentes-de-transito.phtml>
- García , W. (2022). *Plataformas Digitales*. Chiapas: IESCH.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censo - INEC. (2021). *ecuadorencifras.gob*. Quito: Agencia Nacional de Tránsito. Obtenido de Siniestros de tránsito en el año 2021 .
- Marquez , J., Muñoz García, P., & Riobo, A. (13 de febrero de 2022). *Tecnología digital para mejorar la seguridad vial* . Obtenido de <https://blogs.iadb.org/transporte/es/viasegura-tecnologia-digital-para-mejorar-la-seguridad-vial/>
- Maurenza Román , J. (2022). Reconstrucción de accidentes con nuevas tecnologías . *CESVIMAP*.
- Ministerio de Gobierno. (15 de agosto de 2022). *Gobierno del Encuentro*. Obtenido de Accidentes de tránsito con tendencia a la baja en el país: <https://www.ministeriodegobierno.gob.ec/accidentes-de-transito-con-tendencia-a-la-baja-en-el-pais/>
- Morales , A., Copetti , G., & Enciso , G. (2020). Estimación de la velocidad en vehiculos por medio de videos filmaciones en ángulos variables. *Cientistas de la investigación de accidentes de tránsito*.
- Peñuela Ortiz, D. (19 de abril de 2017). *Asuntos legales*. Obtenido de Avaluar el daño no es lo mismo que probar el daño: <https://www.asuntoslegales.com.co/analisis/david-penuela-ortiz-511291/avaluar-el-dano-no-es-lo-mismo-que-probar-el-dano>
- Prócel Alarcón, C. (2019). *La utilización de herramientas tecnológicas como medio probatorio en procesos laborales*. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar.
- Ruíz Ramos, J. (05 de diciembre de 2018). *Federación Internacional de criminología y criminalística*. Obtenido de Reconstrucción de hechos de tránsito: <https://www.facebook.com/CriminologiaCriminalistica/posts/1650540138379995/>
- Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses - SNMLCF. (2020). *Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses*. Obtenido de Servicio de accidentología vial: cienciasforenses.gob.ec/servicio-de-accidentologia-vial/#:~
- Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses - SNMLCF. (26 de abril de 2021). *Nuevas herramientas facilitan el peritaje de accidentes de tránsito*. Obtenido

de Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses:

<https://www.cienciasforenses.gob.ec/nuevas-herramientas-facilitan-el-peritaje-de-accidentes-de-transito/>

UNIR. (2020). qué es un informe pericial? *UNIR*.