



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

El Laboratorio de Criminalística y su implementación.

Un análisis con vistas a su diseño para la Universidad de Granada.



Autor:

Christian Haarkötter Cardoso.

Directores:

Dra. Aurora Valenzuela Garach.

Dr. Juan Carlos Álvarez Merino.

Departamento de Medicina legal, Toxicología y Antropología Física.

Grado en Criminología.

Granada, 11 de mayo de 2018.

Resumen: La Criminalística como parte de la Criminología tiene un papel fundamental en el proceso penal (aunque no solo en este) a la hora de instruir la causa y aportar pruebas que enerven la presunción de inocencia. El presente Trabajo Final de Grado tiene el objetivo de ahondar en la criminalística de laboratorio, parte final de la disciplina, que tiene el objetivo de determinar la evidencia en el indicio, con la finalidad de, mediante comparación con laboratorios policiales y universitarios de criminalística, establecer las líneas maestras para dotar a la Universidad de Granada de un laboratorio de criminalística orientado a la docencia para el Grado en Criminología.

Palabras clave: Criminalística; Docencia en Criminología; Investigación en criminalística; Laboratorio; Policía científica.

Abstract. Criminalistics as field of Criminology have a key role in criminal proceedings (but not only in it) in order to investigate and to present evidence which enervate the presumption of innocense. This final bachelor degree tesis has the target of Delve in laboratory criminalistics, final part of the discipline, which has the target of determine the evidence in the clue, in order to, comparing with police criminalistics laboratories and university criminalistics laboratories, establish the main aspects in order to endow the University of Granada a criminalistics laboratory intended for teaching in the Criminology Degree.

Key words: Criminalistics; Investigation in criminalistics; Laboratory; Police science; Teaching in Criminology.

Contenido:

1. Introducción.....	4
1.1. Objetivo general.....	6
1.2. Objetivos específicos.....	6
1.3. Metodología.....	6
2. Marco teórico.....	7
2.1. Conceptos clave.....	7
2.2. Marco normativo.....	8
3. Laboratorios de Criminalística.....	12
3.1. España.....	12
3.2. Unión Europea.....	14
3.3. Norteamérica.....	14
3.4. Sudamérica.....	14
3.5. Asia y Oceanía.....	15
3.6. Algunas conclusiones a los servicios de los laboratorios.....	15
4. La Criminalística en la Universidad.....	19
5. Proyecto de Laboratorio de Criminalística para la Universidad de Granada.....	21
5.1. Justificación.....	21
5.2. Diseño de un Laboratorio de Criminalística.....	23
5.3. La importancia de la certificación y la acreditación. ISO 9001 e ISO 17025.....	27
6. Diseño del Laboratorio de Criminalística de la Universidad de Granada.....	29
6.1. Plano del laboratorio.....	29
6.2. Presupuesto.....	30
6.3. Construcción.....	30
7. Conclusiones.....	32
Bibliografía.....	35
ANEXO I. Instituciones dedicadas a la Criminalística de laboratorio en Europa.....	41
ANEXO II. Laboratorios de Criminalística de Estados Unidos.....	43
ANEXO III. Laboratorios de Criminalística de Sudamérica.....	44
ANEXO IV. Laboratorios de Criminalística de Asia y Oceanía.....	47
ANEXO V. Tabla comparativa de Laboratorios de Criminalística analizados.....	48
ANEXO VI. Universidades españolas con prácticas de laboratorio contempladas en las guías docentes del Grado en Criminología, materias y las áreas impartidas.....	49
ANEXO VII. Cuadro de Mando Integral del Laboratorio de criminalística de la Universidad de Granada.....	52
ANEXO VIII. Habilidades mínimas del personal forense.....	53
ANEXO IX. Provisión para los servicios de rutina del laboratorio de criminalística....	57
ANEXO X. Modelo en 3D del Laboratorio de Criminalística.....	CD.

“- ¡Magnífico! ¡Magnífico! La antigua prueba del guayaco resultaba muy tosca y poco segura. Lo mismo puede decirse del examen microscópico de los corpúsculos de sangre. Este último es inútil si las manchas tienen ya algunas horas. Pues bien, esta prueba que acabo de descubrir funciona igual de bien sea la sangre reciente o no. Si esta prueba se hubiera inventado antes, centenares de hombres que hoy se pasean por las calles hace tiempo que habrían pagado las consecuencias de sus crímenes.

- ¡Ya lo creo! – susurré.

-Las causas criminales dependen siempre de esta cuestión. A veces se sospecha de un hombre varios meses después de haberse cometido el crimen. Al registrar sus trajes y su ropa interior se descubren unas manchas parduscas. ¿Son manchas de sangre, de barro, de herrumbre, de fruta, o de qué? Esta es una cuestión que ha desconcertado a muchos expertos, y ¿sabe usted por qué? Porque no existe ninguna prueba fiable. Ahora disponemos de la prueba de Sherlock Holmes y no habrá ya ninguna dificultad.”

(Conan Doyle, 1887)

Agradecimientos. El presente Trabajo Final de Grado está parcialmente apoyado en la Beca de Iniciación a la Investigación para estudiantes de Grado del Plan Propio de la Universidad de Granada.

1. Introducción.

La Criminología es la ciencia que estudia el crimen, el delincuente, la víctima y el control social del comportamiento delictivo (García-Pablos de Molina, 2014). Decir que la Criminología es una ciencia empírica e interdisciplinar es innecesario hoy, pues todas las ciencias modernas comparten de una forma u otra conocimientos con disciplinas afines, lo que no le arrebató su objeto de estudio ni su entidad científica, sino que más bien la corrobora (Garrido Genovés & Redondo Illescas, 2013). Ciertamente el sector doctrinal de la Criminología considera que la criminalística es meramente auxiliar del Derecho procesal penal y que no forma parte de la Criminología, y, por tanto, de la formación del criminólogo. Pero la criminalística puede considerarse una disciplina de la Criminología, no porque no tenga su propia entidad científica, sino porque con sus observaciones sobre hechos concretos contribuye al cuerpo criminológico, al mismo tiempo que **la criminalística necesita explicaciones criminológicas para mejorar su funcionamiento, produciéndose una fructífera simbiosis entre ambas partes** (Garrido Genovés & Redondo Illescas, 2013).

No obstante, uno de los puntos de encuentro que está teniendo la Criminología con la investigación procesal es la Criminología forense, entendida como la Criminología aplicada por el perito experto en dicha disciplina en un procedimiento judicial. Los ámbitos de actuación de la Criminología forense abarcan la valoración del riesgo de violencia o reincidencia, la gestión del riesgo y la atención a las víctimas, o el análisis de la escena del crimen, siendo esta última actuación la más interesante para lo que aquí nos ocupa, abarcando técnicas como el *profiling* o el *crime mapping* (Garrido Genovés, 2017).

La Criminalística es la parte de la Criminología que estudia los métodos y modos prácticos de dilucidar las circunstancias de la perpetración de un delito e individualizar a los culpables, es el arte y la técnica de la investigación criminal: arte porque dos investigadores que se hallen en la misma situación, uno la resolverá y otro no, y técnica por requerir el estudio de teoría y práctica, necesitando de la sistematización de la experiencia (de Antón y Barberá & de Luis y Turégano, 2012). Así, las funciones de la Criminalística son: investigar y demostrar científicamente la existencia de un hecho delictivo, reconstruir el mecanismo del hecho, señalando los instrumentos y maniobras realizadas y aportar evidencias para identificar a la víctima y a los presuntos autores, determinando a su vez el grado de participación de estos. Tiene como principios básicos el principio de uso, en los hechos que se cometen siempre se usa un agente; principio de producción, en la utilización de esos agentes siempre queda rastro; principio de intercambio, todo contacto entre autor, víctima y escena deja su rastro (herencia de Locard); principio de correspondencia, la acción dinámica de un agente sobre un cuerpo deja impresas sus características; principio de reconstrucción de hechos, mediante el estudio de todos los indicios puede establecerse el fenómeno delictivo; principio de probabilidad, los resultados dados pueden ser más o menos probables, pero nunca con certeza absoluta; y principio de certeza, que viene dada por determinaciones cualitativas y cuantitativas (García Collantes, 2016).

La criminalista de campo es la investigación en el lugar de los hechos o en aquellos lugares en los que se localice algún indicio relacionado con el lugar del hecho, teniendo como objeto proteger el lugar de los hechos, observarlo con los métodos idóneos y recoger y suministrar los indicios al laboratorio, formulando asimismo dictámenes periciales que señalan objetos, huellas, instrumentos, cuerpos, indicios, y reconstrucciones de los mecanismos y maniobras en la comisión de un delito. La Criminalística de laboratorio,

permite confirmar la naturaleza del indicio, identificándolo (Bosquet, 2015). La Criminalística de campo se encarga de buscar, describir y preservar indicios, mientras que la Criminalística de laboratorio se encarga de su análisis científico para determinar su naturaleza, convirtiéndolos en evidencias. La investigación criminalística puede dividirse también en proactiva y reactiva. La investigación criminalística proactiva tiene un carácter eminentemente pre-procesal, y juegan un papel fundamental la investigación policial, con la apertura constante de determinadas líneas de investigación, como es el caso de la Unidad de Drogas y Crimen Organizado, y la investigación privada, enmarcada por la constante colaboración entre detectives privados y el Cuerpo Nacional de Policía, en el momento en que los primeros dan en sus investigaciones con un delito público. La investigación criminalística reactiva, por su parte, es puramente procesal, y consiste en el esclarecimiento del delito una vez producido este, labor realizada mayormente por la Policía científica, los médicos forenses y los peritos. La actual legislación española no ofrece un gran campo de actuación para el criminólogo como criminalista, que debiera ser tanto trabajo de campo como de despacho (Roldán Barbero, 2016).

En lo referente a su historia, es en el siglo XX cuando alcanza un pleno desarrollo con el trazado de métodos dactiloscópicos, balísticos o toxicológicos, desde que se inició su positivización con el *Manual del Juez de Instrucción* de Gross o el *Tratado de Criminalística* de Locard. Es en este periodo cuando los avances tecnológicos permiten el esclarecimiento de los delitos, coincidiendo además con el cambio de modelo de resolución de casos criminales, del individuo o grupo reducido al equipo y laboratorio coordinados. Por la propia seguridad del resultado de los laboratorios de Criminalística, el trabajo de laboratorio aconseja utilizar varios sistemas, siendo el método analógico el más utilizado, en el que se comparan las características de un indicio dubitado frente a una muestra indubitada del mismo. No obstante, el método de investigación científica de los laboratorios de Criminalística no tiene nada de especial o distinto respecto de las técnicas de sus homónimas en las ciencias empíricas; sus notas características vienen dadas por la finalidad de sus métodos (averiguar el hecho y su autor) y por la especial seguridad que requieren sus resultados, en tanto pueden afectar a la libertad y el honor de las personas. Estos resultados pueden ser concluyentes (aportan datos fiables y ciertos, como la identificación de una persona por una huella dactilar) y excluyentes, de los que se permite deducir un valor selectivo en un grupo (de Antón y Barberá & de Luis y Turégano, 2012), por ejemplo, una muestra de ADN dubitada correspondiente a un individuo XX excluye a los sospechosos varones.

Es la Criminalística de laboratorio la que más atención pública e investigativa suele captar, pero es fundamental que provenga de un buen desempeño en la Criminalística de campo. A modo de ejemplo: en 2010 la Policía Nacional identificó como evidencias el 20,44% de los vestigios encontrados, los cuales a su vez halló en el 38,77% de las inspecciones oculares. No obstante, hay que tener en cuenta que no todos los vestigios proceden de una inspección ocular, como ocurre, por ejemplo, con un caso de falsedad documental (Roldán Barbero, 2016). Los estudios y análisis realizados en el laboratorio constituyen una rama muy importante de la Criminalística al encaminarse a la investigación y valoración científica de los indicios, plasmándose en la confección del correspondiente informe pericial. **No se debe reducir la Criminalística a un mero trabajo de laboratorio**, pues su importancia es más trascendental al constituir la ciencia del peritaje forense, resolviendo complejas cuestiones relativas al autor y las circunstancias de un hecho delictivo investigado, aportando para ello evidencias con rigor científico (de Antón y Barberá & de Luis y Turégano, 2012).

Aunque la Criminalística está orientada fundamentalmente al ámbito público, no debemos olvidar el cada vez más desarrollado ámbito privado, que surge con la necesidad de dar una instancia privada que dé a las personas una defensa activa e igualdad de armas en el proceso penal. Una búsqueda en la base de datos de jurisprudencia de Tirant Online de los términos “informe pericial” arroja en el orden jurisdiccional penal 8.939 resultados para 2017, frente a los 4.063 mostrados para 2007, duplicándose en diez años. Otro tanto puede decirse del orden jurisdiccional civil, con 10.200 resultados jurisprudenciales en 2017 frente a los 5.178 de 2007. Estos datos tan aparentemente triviales nos permiten deducir la importancia cada vez mayor que adquiere el informe pericial en los tribunales españoles. No obstante, se dice que en España a día de hoy los jueces, magistrados y fiscales dan **más atención al autor del informe pericial que al contenido del mismo**, siendo el prestigio del perito su mayor aval, colocándose muchas veces la pericia privada como sospechosa (de Luca, Navarro, & Cameriere, 2013). Dicho lo cual, y a la espera de un mayor desarrollo de la cuestión, algún estudio de mercado sitúa las compañías aseguradoras como el grueso de los ingresos de la peritación criminalística privada, seguido por la defensa penal (Toledo Dumenes, 2008).

En definitiva, los avances científicos y tecnológicos han permitido a la Criminalística descubrir pruebas que antes habrían sido de ciencia-ficción. El pequeño fragmento de Sherlock Holmes que podíamos leer más arriba nos lo deja claro: la Criminalística, y dentro de ella, la Criminalística de laboratorio, nos da la posibilidad de determinar con una alta probabilidad hechos o circunstancias que permiten establecer la culpabilidad de una persona que, de otro modo, no habría conocido jamás la acción de la Justicia. Es por ello que el laboratorio de Criminalística es una cuestión primordial, tanto en el aprendizaje de la Criminalística en sí, como de la formación básica de un criminólogo, lo que fundamenta el presente Trabajo Final de Grado.

1.1. Objetivo general.

El presente Trabajo Final de Grado tiene como objetivo el estudio y la implementación de un Laboratorio de Criminalística en la Universidad de Granada.

1.2. Objetivos específicos.

Para la consecución de ese objetivo vamos a:

- 1) Analizar los servicios de los laboratorios de Criminalística en España, a nivel europeo y a nivel de otros países.
- 2) Determinar los módulos presentes en el laboratorio a diseñar.

1.3. Metodología.

La metodología que vamos a seguir en el presente Trabajo Final de Grado es la revisión bibliográfica u observación documental de la información disponible en Internet acerca de los servicios de distintos laboratorios de Criminalística, tanto españoles como extranjeros, al mismo tiempo que la información obtenida se contrasta con la contenida en diversos manuales sobre Criminalística, tanto académicos como emitidos por organismos internacionales, a fin de, mediante un método analógico, diseñar un laboratorio de Criminalística que pueda implantarse en la Universidad de Granada, proponiéndose asimismo la evaluación del mismo y líneas de mejora de cara al futuro. Una buena revisión debe ser sintética, resaltar los documentos consultados que mejor ayudan al problema, presentar los conocimientos de forma crítica, utilizando fuentes actuales, y una especial relevancia del ámbito académico (Guirao Goris, 2015). Las ventajas de este método son evidentes: bajo costo, no reactividad, exclusividad e historicidad. No obstante, presenta también inconvenientes, a saber, la selectividad y el

sesgo en la producción de la información, el carácter secundario de la misma, pues ha sido producida con usos distintos a la investigación, y la interpretabilidad múltiple y cambiante de la misma dependiendo del tiempo y el lugar (Instituto de Perfeccionamiento y Estudios Superiores, n.d.).

2. Marco teórico.

2.1. Conceptos clave.

En primer lugar, vamos a analizar la diferencia de matices que tienen los conceptos de Criminalística, Policía científica y Policía judicial, en ocasiones utilizados como sinónimos o afines. El concepto de **Criminalística** ya lo hemos visto: indagación técnica del delito para establecer las circunstancias que tuvieron lugar y descubrir a su autor o autores. **Policía judicial** es un término íntimamente relacionado con la Criminalística y que aparece ya en la Constitución Española de 1978, que podemos definir como una Policía científica y especializada compuesta por los miembros de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado encargada de la investigación técnica y la averiguación de los delitos y del descubrimiento y aseguramiento del delincuente (detención y disposición judicial) bajo los principios de especialidad y permanencia, todo ello bajo la dependencia funcional de magistrados, jueces y Ministerio Fiscal (Fernández Villazala & García Borrego, 2016). **Policía científica** es la ciencia teleológica cuyos fundamentos son aplicados técnicamente por la Policía para investigar el delito, identificar a los autores de ese delito, conocer las circunstancias que rodean el hecho y aportar elementos de prueba (de Antón y Barberá & de Luis y Turégano, 2012). Vemos que los tres conceptos que acabamos de definir orbitan en torno a un mismo punto: el delito y el delincuente, en su vertiente averiguativa y asegurativa.

Indicio es cualquier mancha, vestigio o resto hallado en la escena del crimen o lugar de comisión del delito. Una vez ha sido interpretado in situ, registrado y convenientemente recogido y conservado, se remite al laboratorio de Criminalística siguiendo la correspondiente cadena de custodia, que asegura en todo momento dónde está el indicio y quién dispone del mismo. Una vez analizado en el laboratorio y se tiene certeza sobre su naturaleza es cuando se trata de una **evidencia**. Posteriormente, ya en el proceso penal, el juez dará a esa evidencia un determinado valor, constituyéndose así una prueba (Gisbert Calabuig & Villanueva Cañadas, 2004). La **prueba** es el instrumento fundamental de vulneración de la constitucional presunción de inocencia, y su peso queda atribuido al juez en virtud del principio de libre valoración de la prueba consagrado en la Ley de Enjuiciamiento Criminal. La prueba es directa cuando demuestra la participación del sujeto en el hecho delictivo, siendo indirecta o indiciaria cuando viene a demostrar un hecho del que cabe deducir la existencia del delito o la implicación de su autor. Para ello se exige pluralidad de indicios, que estén probados, que apunten en la misma dirección sin contradecirse, que estén relacionados entre sí, y que la conclusión extraída sea lógica (García Collantes, 2016).

El **informe pericial** es el documento en el que se plasman los resultados obtenidos por el perito, en nuestro caso del laboratorio de Criminalística, de los análisis solicitados sobre los indicios hallados. El artículo 478 LECrim establece que el informe debe comprender, si fuera posible, la descripción del objeto del informe, la relación detallada de todas las operaciones practicadas y su resultado, así como las conclusiones que en vistas de las cuales se formulen conforme a las reglas de la ciencia o arte del perito.

Por último, un **laboratorio** es, tal y como viene definido en la norma ISO 17025, un organismo que realiza funciones de ensayo, calibración o muestreo asociado a las dos primeras.

2.2. Marco normativo.

A la hora de establecer un marco normativo para la Criminalística tenemos que remitirnos a lo establecido para la policía judicial. Estudiaremos entonces (brevemente) la Ley de Enjuiciamiento Criminal (LECrim), la Constitución Española (CE), la Ley Orgánica del Poder Judicial, la Ley Orgánica de Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado y el Real Decreto sobre Policía judicial, debiendo tener en cuenta también lo dispuesto para policías autonómicas, policías locales y el Servicio de Vigilancia Aduanera (Fernández Villazala & García Borrego, 2016).

La **Constitución Española** recoge en su artículo 126 la dependencia de la policía judicial de Jueces, Tribunales y Fiscales, al mismo tiempo que les da la función de averiguación del delito y descubrimiento y aseguramiento de los delincuentes (funciones eminentemente criminalísticas).

Por su parte, el Real decreto de 14 de septiembre de 1882 por el que se aprueba la **Ley de Enjuiciamiento Criminal** recoge en el Libro II, Del Sumario, el Título III, “De la Policía judicial”. El artículo 282 afina las funciones ya vistas de la Policía Judicial: averiguación de los delitos, practicar las diligencias necesarias para comprobarlos y descubrir a los delincuentes, desarrolladas en el Título V. El artículo 283 hace un listado de aquellos sujetos que constituyen Policía Judicial. Muchos consideran este artículo tácitamente derogado por mezclar instituciones policiales y administrativas y por no reflejar las funciones de Policía Judicial de las Policías locales. Y los siguientes artículos establecen la remisión del atestado a Jueces y Fiscales, diligencias para la recogida de efectos del delito, y la mediatización de las relaciones entre Policía Judicial y Jueces y Fiscales por los mandos naturales y orgánicos de los mismos.

La regulación en la Ley de Enjuiciamiento criminal en lo que se refiere a las actuaciones de la Policía judicial en lo que se refiere a la Criminalística de campo y laboratorio es más dispersa, aplicándose ya a procedimientos penales concretos. No obstante, para lo que aquí nos ocupa el tipo de procedimiento penal es indistinto. La Policía Judicial acudirá inmediatamente al lugar de los hechos (art. 770) y tomará fotografías de todo lo pertinente para el esclarecimiento del delito, recogiendo y custodiando los instrumentos o pruebas del mismo. Con respecto a la inspección técnico-ocular, la Policía judicial recogerá las huellas y vestigios cuyo análisis contribuya al esclarecimiento de los hechos por orden del juez (art. 326, y en el mismo sentido el art. 778), que ordenará también la recogida de armas, instrumentos y efectos del delito (art. 334), y remitirá al Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses las muestras que sean pertinentes para su análisis (art. 796.6^a).

Mención especial requiere el art. 788.2, que da consideración de prueba documental a los informes emitidos por laboratorios oficiales sobre la naturaleza, cantidad y pureza de estupefacientes. Finalmente, el perito criminalista debe atenerse a lo dispuesto en los artículos 456 y siguientes de la Ley de Enjuiciamiento Criminal y los artículos 335 y siguientes de la Ley de Enjuiciamiento Civil, que regulan la actuación del perito, su reflejo en el informe pericial y la ratificación del mismo.

Ley Orgánica 6/1985, de 1 de julio, del **Poder Judicial** regula dentro del ámbito del Ministerio Fiscal dos tipos de Policía Judicial: genérica, de averiguación del delito y aseguramiento de su autor, atribuida a las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad, y específica,

al abrir la posibilidad de establecer unidades de Policía Judicial dependientes funcionalmente de Jueces y Fiscales, con sede en la propia dependencia judicial.

La Ley Orgánica 2/1986, de 13 de marzo, de **Fuerzas y Cuerpos de Seguridad** dispone en su Capítulo V la organización de las Unidades de Policía Judicial, que corresponde al Gobierno (Ministerio del Interior), y que las funciones de Policía Judicial corresponden a los miembros de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado. La Policía Judicial constituye una especialidad a la que se accede tras completar la formación en los Centros de Formación y Perfeccionamiento (artículo 32). Estas cuestiones son afinadas por el Real Decreto 769/1987, de 19 de junio, sobre regulación de la Policía Judicial: obligación de colaborar con la Administración de Justicia en la averiguación de delitos y descubrimiento de delincuentes (art. 1), la constitución de las Unidades de Policía Judicial de los miembros del Cuerpo Nacional de Policía y Guardia Civil, teniendo carácter colaborador los miembros de las Policías Autonómicas y de las Corporaciones Locales. La Policía Judicial se distribuirá provincialmente. Y el artículo 18 recoge que la actuación de la Policía Judicial se rige bajo los principios de permanencia y especialización delictiva.

A este modelo general debemos añadir las excepciones constituidas por las Policías autonómica y local, así como el Servicio de Vigilancia Aduanera. La Ley 4/1992, de 17 de julio, de **Policía del País Vasco** da a la Ertzaintza las funciones de Policía Judicial en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco. La Ley 10/1994, de 11 de julio, de la **Policía de la Generalidad**-“Mossos d’Esquadra” vincula orgánicamente a los Mossos d’Esquadra con funciones de Policía Judicial al Departamento de Gobernación Catalán, y funcionalmente a los Jueces y Fiscales. En lo que se refiere a las Corporaciones Locales, la Ley Orgánica de Fuerzas y Cuerpos de Seguridad da a las policías locales la función de instrucción de accidentes de tráfico en casco urbano. Finalmente, la Ley Orgánica 12/1995, de 12 de diciembre, de **Represión del Contrabando** da su sentido al Servicio de Vigilancia Aduanera, dependiente de la Agencia Tributaria, que dispone de cuatro Laboratorios de Aduanas e Impuestos Especiales, que realiza análisis eminentemente químicos.

No podemos olvidarnos del **Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses**, regulado en el artículo 470 y siguientes de la Ley Orgánica del Poder Judicial y desarrollados en el Real Decreto 862/1998, de 8 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento del Instituto de Toxicología, órgano técnico adscrito al Ministerio de Justicia con la misión de auxiliar a la Administración de Justicia, con sede central en Madrid y Departamentos en Madrid, Barcelona, Sevilla y Santa Cruz de Tenerife. Sus servicios están regulados en el artículo 5, estableciéndose que cada departamento contará con los Servicios de Biología, Histopatología, Valoración Toxicológica y Medio Ambiente, Garantía de Calidad y Química y Drogas, teniendo el Departamento de Madrid un Servicio de Criminalística. Son funciones del Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses (art. 2) emitir informes y dictámenes solicitados por las autoridades judiciales y el Ministerio Fiscal, practicar análisis toxicológicos, realizar análisis e investigaciones para la Administración pública y particulares en el marco de un proceso judicial, difundir los conocimientos en materia toxicológica, actuar como centro de referencia para los Institutos de Medicina Legal y otros organismos nacionales y extranjeros, efectuar estudios de Toxicología y Ciencias Forenses, colaborar con universidades e instituciones sanitarias, cooperar con organismos nacionales e internacionales, y contribuir a la formación continua de médicos forenses, jueces, fiscales, secretarios judiciales, Fuerzas y Cuerpos de Seguridad, y otros organismos e instituciones.

Los Departamentos del Instituto de Toxicología y los Institutos de Medicina Legal deben establecer una relación fluida a través de sus directores. Los **Institutos de Medicina Legal**, regulados en el Real Decreto 386/1996, de 1 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de los Institutos de Medicina Legal. Son órganos técnicos dedicados al auxilio de jueces, fiscales y oficinas del Registro Civil mediante pruebas periciales tanatológicas, clínicas y de laboratorio, teniendo asimismo funciones de docencia e investigación en el campo de la medicina forense. Los Institutos de Medicina Legal deben contar con Servicios de Patología Forense (investigación de muertes sospechosas de criminalidad), Clínica Médico-Forense (peritaje médico-legal), y Laboratorio Forense, dedicado al análisis biológico, clínico y toxicológico, sin perjuicio de las competencias atribuidas al Instituto de Toxicología y Ciencias Forenses.

Aunque no sea objeto directo del presente trabajo, no podemos olvidar la Orden JUS/1291/2010, de 13 de mayo, por la que se aprueban las normas para la preparación y remisión de muestras objeto de análisis por el Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses, pues el correcto muestreo, preparación de la muestra, remisión y seguimiento de la cadena de custodia son una cuestión vital a la hora de salvaguardar la labor realizada en el laboratorio de Criminalística, ya sea para asegurar que los resultados proporcionados son representativos para con el objeto de la pericia, ya porque cualquier quebrantamiento de la cadena de custodia en algún momento es suficiente para destruir todo el trabajo realizado, incluyendo sus resultados, sean del tipo que sean.

De lo ya visto se desprende que la legislación española no vincula al trabajo en sí de los laboratorios de Criminalística, hablando únicamente de métodos y técnicas científicamente válidos. Esto nos remite necesariamente a las normas internacionales. La única norma ISO desarrollada, además de la ISO 17025, que veremos posteriormente en detalle, es la ISO 18385:2016, relativa a la minimización de riesgos de contaminación de ADN humano para estudios forenses. Actualmente se encuentran en desarrollo las normas ISO/NP 20964, especificaciones para los consumibles en la recogida, preservación y procesado de muestras para análisis forense y la ISO/NP 21043, dividida en cinco partes que contendrán: términos y definiciones, reconocimiento, registro, recogida, transporte y almacenamiento de muestras, análisis y examen, interpretación e informe (ISO, n.d.).

No obstante, ASTM International (American Section of the International Association for Testing Materials), uno de los mayores apoyos técnicos de ISO, ha desarrollado diversas normas internacionales para las ciencias forenses, agrupadas en criminalística, evidencia digital, detección del engaño, documentos, instrumentación, estándares interdisciplinarios, control de calidad y terminología (ASTM, 2018). Las normas desarrolladas en materia criminalística abarcan:

- Separación de residuos de líquidos inflamables de muestras de incendios mediante extracción líquido-líquido (E1386 – 15).
- Muestreo de vapores de muestras de incendios mediante *Static Headspace* (E1388 – 17).
- Separación de restos de líquidos inflamables de muestras de incendios mediante concentración *Headspace* pasiva y carbón activo (E1412 – 16).
- Separación de líquidos inflamables de muestras de incendios mediante concentración *Headspace* dinámica (E1413 – 13).
- Análisis de residuos de disparo mediante SEM-EDX (E1588 – 17).
- Análisis y comparación de pinturas (E1610 – 18).

- Test para residuos de líquidos inflamables en muestras de incendios mediante CG-MS (E1618 – 14).
- Investigación de agresión sexual (E1843 – 16).
- Determinación automatizada de índice de refracción de muestras de vidrio mediante aceite de inmersión y microscopio de contraste de fases (E1967 – 11a).
- Test de microcristales en análisis forense de cocaína (E1968 – 11).
- Test de microcristales para el análisis forense de metanfetamina y anfetamina (E1969 – 11).
- Preparación para el análisis de muestras de agresión sexual (E2057 - 10(2015)).
- Transmisión de muestras de agresión sexual (E2123 – 16).
- Equipo y reactivos para investigaciones de agresión sexual (E2124 – 15).
- Test de microcristales para el análisis forense de fenciclidina y análogos (E2125 – 11).
- Separación y concentración de residuos de líquidos inflamables de muestras de incendios mediante SPME (E2154 – 15a).
- Análisis de fibras por espectroscopia de infrarrojos (E2224 – 10).
- Examen de fibras y cuerdas (E2225 – 10).
- Examen de tintas no reactivas y fibras textiles mediante cromatografía en capa fina (E2227 – 13).
- Examen microscópico de fibras textiles (E2228 – 10).
- Formación y entrenamiento de analistas de drogas (E2326 – 14).
- Calidad de laboratorio de análisis de drogas (E2327 - 15e1).
- Identificación de drogas (E2329 – 17).
- Determinación de la concentración de elementos en muestras de vidrio mediante ICP-MS (E2330 – 12).
- Preservación de líquidos inflamables y extractos de líquidos inflamables de muestras de incendios (E2451 – 13).
- Muestreo de drogas para análisis cualitativo y cuantitativo (E2548 – 16).
- Validación de métodos de análisis de drogas (E2549 – 14).
- Evaluación de la incertidumbre en el análisis de drogas (E2764 – 11).
- Microespectrofotometría y colorimetría en análisis de pinturas (E2808 – 11).
- SEM-EDX en examen forense de pinturas (E2809 – 13).
- Extracción y derivatización de aceites vegetales y grasas de incendios y muestras líquidas mediante GC-MS (E2881 - 13e1).
- Análisis de muestras de laboratorios de drogas clandestinos (E2882 – 12).
- Test de comparación de vidrios mediante μ -XRF (E2926 – 17).
- Determinación de trazas en vidrio común mediante LA-ICP-MS (E2927 - 16e1).
- Examen de pinturas mediante espectroscopia de infrarrojos (E2937 – 18).
- Análisis de productos de biodiesel mediante GC-MS (E2997 – 16).
- Caracterización y clasificación de pólvoras piroxiladas (E2998 – 16).
- Análisis de compuestos orgánicos en pólvoras piroxiladas mediante GC-MS y espectroscopía de infrarrojos de Fourier (E2999 – 17).
- Examen forense de cintas adhesivas mediante espectroscopia de infrarrojos de Fourier (E3085 – 17).
- Entrenamiento mínimo para examinadores de documentos (E2388 – 11).
- Preservación de documentos quemados (E2710 - 11e1).
- Preservación de documentos mojados (E2711 – 11).
- Captura de imágenes y almacenamiento de documentos (E2765 – 11).

3. Laboratorios de Criminalística.

En el presente apartado vamos a ver cuáles son los servicios de criminalística ofrecidos por las principales policías y fuerzas de seguridad del mundo, empezando por las de nuestro propio país para seguir con el entorno europeo, Norteamérica, Sudamérica y Asia. El objetivo es, más que realizar una comparativa, extraer unas líneas maestras que nos permitan establecer desde dónde debemos partir a la hora de diseñar nuestro propio laboratorio.

3.1. España.

La **Comisaría General de Policía Científica**, perteneciente a la Policía Nacional, tiene la misión de llevar a cabo análisis e informes en materia de investigación criminalística, ya sea en el Laboratorio central con sede en Madrid o en sus laboratorios periféricos. Se estructura en cinco unidades, divididas a su vez en servicios y secciones, como puede verse en la **Tabla 1**.

Tabla 1 Unidades y Secciones de la Comisaría General de Policía Científica.
Fuente: Elaboración propia, a partir de **Cuerpo Nacional de Policía, n.d**

Unidad Central de Identificación	Servicio de Tecnologías Identificativas.	Sección de Identificación Lofoscópica. Sección de Sistema Automático de Identificación Dactilopalmal (SAID). Sección de Técnicas Identificativas. Antropología forense, Odontología forense, Entomología forense, retrato robot, desaparecidos.
Unidad Central de Criminalística	Servicio de Técnica Policial.	Sección de Documentoscopia. Sección de Acústica Forense. Sección de Balística Forense. Sección de Informática Forense.
Unidad Central de Análisis Científico	Servicio de Coordinación Analítica	Sección de ADN Casos. Sección de ADN Técnicas Instrumentales. Sección Sistemas de Integración Operativa Sección de Análisis de Gestión. Sección de Química-Toxicología (Química general (incendios, explosivos, tierras, fauna y flora, vidrios, aguas, alimentos). Química toxicológica (estupefacientes, fármacos, alcoholemias, tóxicos), Química criminalística (pinturas, fibras, residuos de disparo, restauración, marcas).
Unidad Central de Coordinación Operativa	Servicio de Actuaciones Operativas	Sección de Inspecciones Oculares. Sección de Coordinación Territorial. Sección de Tecnología de la Imagen.

El Servicio de Criminalística de la **Guardia Civil** se enmarca en la Jefatura de Policía Judicial, dependiendo de la Dirección Adjunta Operativa. El Laboratorio Central tiene sede en Madrid, existiendo laboratorios regionales en Andalucía, Valencia, La Rioja, Castilla y León, Galicia y Cataluña, ubicándose los laboratorios en las

Comandancias a nivel provincial. El Servicio de Criminalística se estructura en Departamentos, y estos en áreas, como puede dilucidarse en la **Tabla 2**.

Tabla 2 Departamentos y Servicios del Servicio de Criminalística de la Guardia Civil. Fuente: Elaboración propia, a partir de Guardia Civil, 2016:

<i>Departamento</i>	<i>Servicios</i>
Identificación	Dactiloscopia, retrato robot, fisonomía, hematología, odontología, piloscopia, Antropología forense, fotografía forense.
Balística y trazas instrumentales	Cartuchos y municiones, huellas de calzado, neumáticos, cerraduras, matrículas, bastidores, herramientas.
Grafística	Documentos, escrituras manuscritas, firmas, documentos de viaje e identidad, moneda, contratos, billetes de lotería.
Química y Medio Ambiente	Pinturas, incendios, explosiones, tierras, pigmentos, resinas, fibras, drogas, sustancias toxicológicas.
Biología	Genética forense y Antropología forense.
Ingeniería	Acústica, Imagen, Informática forense, Electrónica.

La Policía Autónoma Vasca, **Ertzaintza**, tiene desde 1990 una Unidad de Policía Científica estructurada en cuatro secciones: Sección de Identificación lofoscópica, Sección de Genética forense, Sección de Documentoscopia y grafística, y Sección de Lofoscopia e Inspecciones oculares (Ertzaintza, 2011)

Y en lo que se refiere a la Policía Autónoma Catalana, la Policía de la Generalitat o **Mossos d'Esquadra**, estructura una Comisaría General de Investigación Criminal con una División de Policía Científica, con un Área Central de Criminalística, formada por las Unidades Centrales de Laboratorio Químico y Laboratorio de Biología, y el Área Central de Identificación, compuesta a su vez por las Unidades Centrales de Inspección Ocular e Identificación Lofoscópica (Mossos d'Esquadra, 2015).

Finalmente, nos queda por ver en lo referente a España los servicios ofrecidos por el **Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses**, órgano perteneciente a la Administración de Justicia. De entre sus servicios cabe destacar el Servicio de Criminalística, ubicado únicamente en el Departamento de Madrid, al que se remiten muestras de todo el territorio nacional, justificado por el coste de los aparatos y el personal especializado. Los distintos servicios de este órgano son (Ministerio de Justicia, 2016):

- **Servicio de Biología.** Identificación de naturaleza del vestigio, análisis de ADN.
- **Servicio de Criminalística.** Estudio de lesiones (armas de fuego y armas blancas), estudio de indicios (pelos, fibras, pinturas, materiales), estudios antropológicos, Entomología forense, documentoscopia y grafística.
- **Servicio de Histopatología.** Estudio de los mecanismos de muerte.
- **Servicio de Química y drogas.** Investigación toxicológica post-mortem, en sujetos vivos y Medio Ambiente.

Es menester también resaltar la labor realizada por laboratorios privados de Criminalística, orientados mayormente a la realización de tasaciones, peritaciones y contraperitajes, mayormente dedicados a la documentoscopia, Biología y gemología, pero especializados también en otras áreas. Entre ellos podemos destacar el Instituto Canario de Análisis Criminológico, en Las Palmas, con servicios de accidentología forense, balística y trazas instrumentales, análisis de conducta, documentoscopia, propiedad

industrial e intelectual, gemología y metales preciosos, grafística, grafopatología, identificación forense, investigación forense, dactiloscopia, tasación judicial, biometría forense, así como la reciente unidad del servicio integrado de tecnología molecular (ICAC, n.d.). En Granada tenemos el Instituto Científico de Criminalística Documental, dedicado a la pericia caligráfica y la documentoscopia, incluyendo el análisis de obras de arte (ICCD, n.d.).

3.2. Unión Europea.

A la hora de hablar de laboratorio de Criminalística a nivel de la Unión Europea debemos hacer referencia a la ENFSI, la *European Network of Forensic Science Institutes*, cuyo propósito es crear una red de expertos y compartir conocimientos, experiencias y acuerdos en el campo de las ciencias forenses, siendo reconocida como una voz preeminente alrededor del mundo al asegurarse de la calidad y el desarrollo de las ciencias forenses en Europa. Las actividades de la ENFSI incluyen organizar encuentros científicos, estudios colaborativos y exámenes de competencia, fomentar la cooperación entre profesionales de las ciencias forenses y publicar manuales de buenas y mejores prácticas (ENFSI, 2018a). La propia página web contiene un listado de miembros, 68 en 39 países, con el único requisito de acceso de tener acreditado el 50% de los procesos llevados a cabo por el laboratorio (ENFSI, 2018b). En el **ANEXO I** se resumen las áreas en las que trabajan las distintas instituciones de los principales países del entorno europeo.

3.3. Norteamérica.

Con el análisis de Norteamérica tenemos que referirnos a Estados Unidos y Canadá. Dado que Estados Unidos constituye un estado federal surge en el propio país la necesidad de coordinar los laboratorios forenses de los distintos estados, labor encomendada a la American Society of Crime Laboratory Directors (ASCLD), que desde 1973 se encarga de fomentar intereses profesionales, ayudar al desarrollo de los laboratorios de Criminalística, adquirir y difundir información sobre ciencias forenses, mantener y mejorar las comunicaciones entre laboratorios, y promover, desarrollar y mantener estándares (ASCLD, n.d.). Son miembros de la ASCLD la New York State Police, Idaho State Police, Kentucky State Police, Oklahoma State Bureau of Investigation, Illinois State Police, Minnesota BCA, US Secret Service, Arizona Dept. of Public Safety, Jefferson Parish Sheriff's Office, NMS Labs, Chandler Police Department, Boston Police Department y el Virginia Department of Forensic Sciences. En el **ANEXO II** se presentan las características de algunos de ellos.

Por su parte, la **Royal Canadian Mounted Police** tiene tres laboratorios forenses en Vancouver, Edmonton y Ottawa, que desarrollan los servicios de Biología (fluidos, pelos, ADN), Toxicología (drogas y venenos), Trazas (pinturas, acelerantes, fibras, textiles, plásticos, materiales de construcción, explosivos), y Armas de fuego y marcas instrumentales (Royal Canadian Mounted Police, 2017).

3.4. Sudamérica.

La Academia Iberoamericana de Criminalística y Estudios Forenses (AICEF) nace con el objetivo de aglutinar el máximo número posible de laboratorio estatales y oficiales relacionados con la esfera forense, en cinco áreas: Médico Forense, Biología y Química Forense, Técnica Forense, Derecho y Ciencias Jurídicas, y Bioética, teniendo la sección de Química y Biología Forense el grupo de trabajo ya constituido en GITAD (Grupo Iberoamericano de Trabajo en Análisis de DNA). La AICEF tiene también como objetivos la formación, la unificación de métodos y técnicas, la elaboración de buenas prácticas y el establecimiento de controles entre laboratorios, colaborando asimismo en la creación del Instituto Iberoamericano de Criminalística, Criminología y Ciencias

Forenses (AICEF, n.d.). Veamos en la **ANEXO III** los servicios ofrecidos por algunos de los distintos laboratorios que conforman esta red.

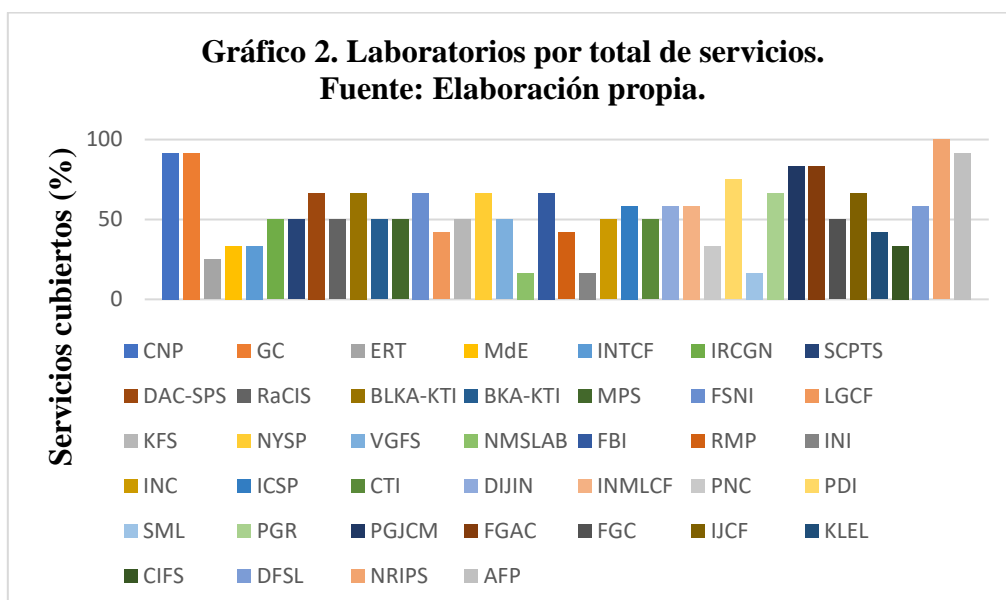
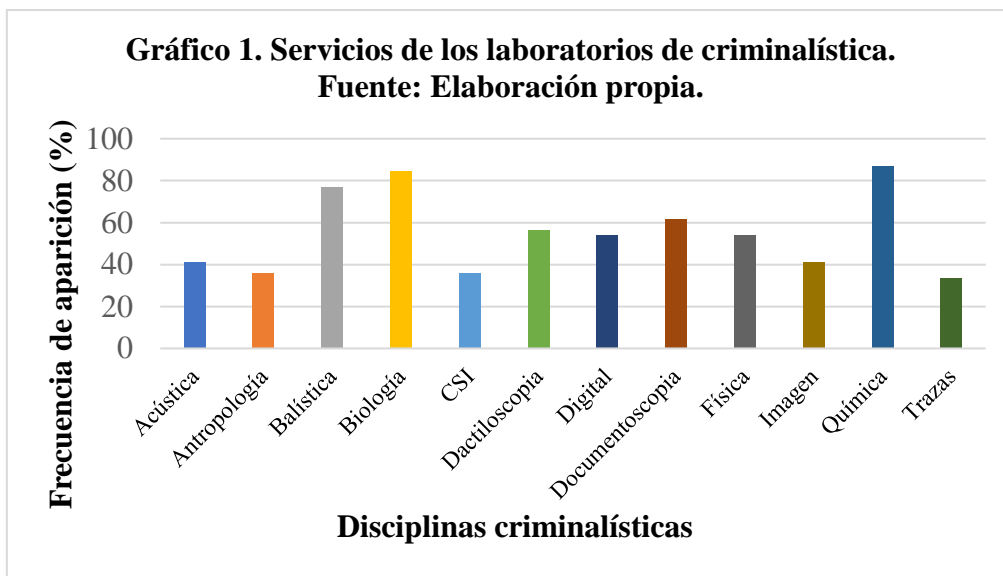
3.5. Asia y Oceanía.

En Asia tenemos la Asian Forensic Sciences Network (AFSN) fruto de la colaboración continuada entre expertos de esta región en el marco de la UNODC, que en octubre de 2008 converge en un encuentro de expertos en Singapur que acaba por fundar dicha red para aglutinar la comunidad forense asiática. Actualmente tiene grupos de trabajo dedicados al ADN, drogas, Toxicología, trazas, investigación en la escena del crimen y la calidad en el laboratorio (Asian Forensic Sciences Network, 2018). En Australia debemos mencionar la Senior Managers of Australia New Zealand Forensic Laboratories (SMANZFL), encargada de promover el desarrollo de los laboratorios forenses, adquirir y difundir información relativa a los laboratorios forenses, mantener comunicaciones entre los directores de los laboratorios y promover la calidad y la utilización eficaz de los servicios del laboratorio forense. Los grupos de trabajo abarcan las drogas ilícitas, Química y Física forense, Escena del crimen, marcas, serología, pelos, fibras, Biología, Balística, Documentoscopia, Dactiloscopia y Toxicología (ANZPAA, n.d.). Veamos en el **ANEXO IV** los laboratorios de algunos países destacados de Asia y Oceanía.

3.6. Algunas conclusiones a los servicios de los laboratorios.

Veamos a continuación algunas de las conclusiones que podemos extraer acerca de los distintos laboratorios analizados, muestra que ha quedado con un total de 39 laboratorios diferentes de 16 países diferentes. En la **tabla del ANEXO V** podemos ver una comparativa que enfrena los diferentes países cuyos laboratorios se han estudiado y los servicios que ofrecen. Dado que la información así presentada no ofrece mucha información, vamos a desgranarla un poco con ayuda de herramientas estadísticas:

Como podemos ver en el **Gráfico 1**, el servicio más ofrecido es el de Química forense y Biología forense, seguidos por Documentoscopia, Dactiloscopia, Física y Forense digital. Trazas, Antropología forense y Escena del crimen son las menos observadas, lógico si tenemos en cuenta que el estudio de trazas suele quedar englobado por las áreas de Química y Física forenses, que la Criminalística de campo no suele ser materia de competencia de los laboratorios forenses (habida cuenta que estos constituyen lo que ya hemos visto como Criminalística de laboratorio), y que la Antropología forense suele desarrollarse en los Institutos de Medicina Legal u órganos similares. El hecho de que Química, Biología y Documentoscopia sean las más ofrecidas tampoco deberían sorprendernos, ya que constituyen áreas forenses clásicas desde el *Manual del Juez de Instrucción* de Hans Gross (Gross, 1893). Otra pregunta que nos podemos hacer con estos datos es qué laboratorios son los que más servicios ofrecen en comparación con el resto de la muestra, lo que puede verse en el **Gráfico 2**.



Por orden de aparición en la gráfica; de **España**: Cuerpo Nacional de Policía (CNP), Guardia Civil (GC), Ertzaintza (ERT), Mossos d'Esquadra (MdE), Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses (INTCF). De **Francia**: Institut de Recherche Criminelle de la Gendarmerie Nationale (IRCGN), Direction Generale de la Police National Service Central de la Police Technique et Scientifique (SCPTS). De **Italia**: Direzione Centrale Anticrimine della Polizia di Stato, Servizio Polizia Scientifica (DAC-SPS), Forensic science laboratories of Carabinieri Force (RaCIS). De **Alemania**: Bayerisches Landeskriminalamt Kriminaltechnisches Institut (BLKA-KTI), Bundeskriminalamt Kriminaltechnisches Institut (BKA-KTI). De **Reino Unido**: Metropolitan Police Service (MPS), Forensic Science Northern Ireland (FSNI), LGC Forensics (LGCF), Key Forensic Services Ltd (KFS). De **Estados Unidos**: New York State Police (NYSP), Virginia Department of Forensic Sciences de Estados Unidos (VDFS), NMS Laboratories (NMSLAB), Federal Bureau Investigation (FBI). De **Canadá**: Canadian Royal Mounted Police (RMP). De **Brasil**: Instituto Nacional de Identificação (INI), Instituto Nacional de Criminalística (INC), Instituto de Criminalística de São Paulo (ICSP). De **Colombia**: Cuerpo Técnico de Investigaciones (CTI), Policía Nacional de Colombia (DIJIN), Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses

(INMLCF), Unidades de Policía Judicial de la Policía Nacional de Colombia (PNC). De **Chile**: Policía de Investigaciones de Chile (PDI), Servicio Médico Legal de Chile (SML). De **México**: Laboratorio Central de Servicios Periciales de la PGR (PGR), Procuraduría General de Justicia de la Ciudad de México (PGJCM), Fiscalía General de Aguas Calientes - Dirección General de Investigación Pericial (FGAC), Fiscalía General de Chihuahua (FGC), Instituto Jalisciense de Ciencias Forenses (IJCF). De **China**: Key Laboratory of Evidence Law and Forensic Science de China (KLEL). De **Tailandia**: Central Institute of Forensic Science (CIFS). De la **India**: Delhi Forensic Science Laboratory (DFSL). De **Japón**: National Research Institute of Police Science (NRIPS). Y de **Australia**: Australian Federal Police (AFP).

La principal dificultad que se ha tenido a la hora de elaborar la anterior información es la distinta denominación que dan los distintos laboratorios a los servicios relacionados con las ciencias forenses. Por ejemplo, podemos encontrar algunos laboratorios que hablan de “Química forense”, otros de “Toxicología, Incendios, Explosivos, Drogas” o distintas combinaciones de todas ellas. Es por ello que se ha abogado por hacer una agrupación siguiendo la denominación que hace la bibliografía forense, que es la que se muestra. A la luz de esta comparativa se nos viene a la cabeza una pregunta inevitable: ¿qué laboratorio es mejor? Es una cuestión difícil de responder, ya que no podemos decir que el laboratorio que más servicios ofrece sea el mejor, ya que eso va a depender mucho del modelo policial o judicial (o incluso territorial) del Estado en el que nos encontremos, así como de los recursos de los que dispone. Esta cuestión se debe evaluar de otra forma, como puede ser el tener sus servicios acreditados por una norma ISO, la ISO 17025 como veremos posteriormente, como se ha podido ver en España y en los países miembros de ENFSI (algunos otros laboratorios de los analizados están también acreditados, pero muchos de ellos o no lo están o no lo manifiestan).

Podría ser más adecuado la más adecuada la redacción por parte de cada laboratorio o de la institución en la que se halle integrado de una memoria o informe periódico en la que consten las distintas peritaciones solicitadas y el número de informes en los que se llega a alguna conclusión, el tipo de servicio implicado, la procedencia de la solicitud, etc., información que puede servir al propio laboratorio para evaluar su desempeño, a otros laboratorios forense para establecer comparativas, intercambiar información y con todo ello mejorar en su labor, al gobierno correspondiente para evaluar la calidad de su aparato de Policía Científica (y así, quizás, determinar si es necesaria una inyección de recursos) y, por supuesto, a la comunidad científica, para el propio avance de la disciplina criminalística o, incluso, para tener otra perspectiva de la cifra de criminalidad, lo que nunca está de más. Lo que sí se ha podido ver a lo largo de la exploración ha sido un hermetismo continuo y constante, pues son muchos los laboratorios forenses que no se han podido introducir en el presente estudio por no proporcionar información más allá de su excelencia en los servicios forenses, siendo la tónica habitual la lista de servicios ofrecidos de forma muy general, mencionándose pocas veces los equipos disponibles o las técnicas empleadas (ya quisiéramos que todos tuvieran un manual de servicios tan detallado como es, por ejemplo, el del laboratorio del FBI). Otra línea de investigación, que escapa al propósito del presente Trabajo Final de Grado, pero que sin duda sería de gran interés, es la relación entre la criminalidad de un país (tanto a nivel cualitativo como cuantitativo) y el desarrollo de los servicios de Criminalística del mismo. Por ejemplo, en muchos laboratorios sudamericanos encontramos cierta especialización en Biología forense (y, en general, en un amplísimo abanico de disciplinas), mientras que en Reino Unido o Alemania encontramos casi – servicios dedicados a la alcoholemia, íntimamente relacionada con la seguridad vial. A

este respecto puede resultar utilísima la labor de unificación y coordinación de organismos supranacionales como ENFSI o AICEF.

Después de todos los laboratorios vistos, si tuviéramos que quedarnos con uno, no tanto por su labor real, que con los datos que tenemos es desconocida, sino por su organización y concepción del laboratorio de Criminalística, elegiríamos probablemente el FBI o el NRIPS japonés. Este último se encuentra dividido en cinco Departamentos de Ciencias forenses, un Departamento de Criminología y Ciencias del comportamiento, un Departamento de Tráfico, un Centro de Identificación y un Centro de entrenamiento, divididos cada uno de los departamentos en distintas secciones:

- 1) **Primer Departamento de Ciencias Forenses (Biología).**
 - a) **Sección Primera.** Pelos y tejidos.
 - b) **Sección Segunda.** Identificación de restos esqueléticos y personas vivas mediante superposición craneofacial y escáner 3D.
 - c) **Sección Tercera.** Investigación de nuevos métodos de identificación genética y análisis de restos biológicos. Investigación en genotipado ABO.
 - d) **Sección Cuarta.** Investigación de nuevas formas de genotipado de ADN. Técnicas para ADN degradado.
 - e) **Sección Quinta.** Análisis y detección de agentes biológicos.
- 2) **Segundo Departamento de Ciencias Forenses.**
 - a) **Sección de Física.** Investigación y desarrollo de espectroscopía con láser y de análisis forense de imágenes.
 - b) **Sección de Incendios.** Estudios de dinámica del fuego y de causas eléctricas.
 - c) **Sección de Explosivos.** Evaluación de explosiones, velocidad de fragmentos.
 - d) **Sección de Mecánica.** Estudios de fallos en componentes mecánicos y armas de fuego.
- 3) **Tercer Departamento de Ciencias Forenses (Química).**
 - a) **Sección Primera.** Análisis de drogas y sus metabolitos.
 - b) **Sección Segunda.** Análisis de tóxicos y contaminantes.
 - c) **Sección Tercera.** Investigación para la identificación de trazas. Impurezas.
 - d) **Sección Cuarta.** Evidencia geológica y botánica.
 - e) **Sección Quinta.** Desarrollo de métodos de detección y análisis de agentes químicos y biológicos bélicos.
- 4) **Cuarto Departamento de Ciencias Forenses (Información).**
 - a) **Sección Primera.** Sofisticación y desarrollo del polígrafo.
 - b) **Sección Segunda.** Grafística y Documentoscopia.
 - c) **Sección Tercera.** Acústica y desarrollo de un sistema automatizado de identificación de la voz.
- 5) **Departamento de Criminología y Ciencias del comportamiento.**
 - a) **Sección de Delincuencia juvenil.**
 - b) **Sección de Prevención del crimen.**
 - c) **Sección de Apoyo a la investigación.**
- 6) **Departamento de Tráfico.**
 - a) **Sección primera.** Investigación de la regulación del tráfico y factores de la conducción.
 - b) **Sección segunda.** Prevención de accidentes de conductores mayores, investigación de infracciones.
 - c) **Sección tercera.** Investigación de información del vehículo, reconstrucción de accidentes.
- 7) **Centro de Identificación.** Investigación con ADN, falsificación de moneda, fibras.

- 8) **Centro de Entrenamiento.** Cursos básicos y avanzados, técnicas especiales, investigación.

El laboratorio de Criminalística japonés constituye un modelo a seguir por diversos motivos: se encuentra ordenado y dividido en departamentos y áreas, de manera que las distintas disciplinas que componen la Criminalística tienen su propio espacio de trabajo, viéndose incluso divisiones dentro de estas; dentro de los distintos departamentos y secciones encontramos dedicación a la prevención, lo que trasciende a la Criminalística de una ciencia meramente reactiva y le da un cariz proactivo, lo que puede apoyarse en distintas perspectivas de prevención del delito, sobre todo en la prevención situacional o la Criminología ambiental. Asimismo, encontramos secciones dedicadas a la investigación de nuevos métodos, lo que tiene una enorme trascendencia, pues debemos recordar que la Criminalística, como ciencia, debe buscar constantemente la falsación de sus postulados, pues de esta manera se obtienen nuevos y verdaderos conocimientos, tal y como recoge la Teoría de la ciencia de Popper, y más en este contexto en el que reina la inducción de principios generales a partir de casos criminales (Chalmers, 2010). En línea con estas secciones encontramos otra dedicada al entrenamiento, lo que permite la formación continuada de los criminalistas en buenas y mejores prácticas, tanto halladas por las secciones de investigación como, presumiblemente, obtenida en foros, congresos y simposios organizados con criminalistas y expertos en ciencias forenses de otros países.

4. La Criminalística en la Universidad.

La Universidad es la institución de la sociedad en la que se recibe la educación superior, tanto en lo referido a profesiones intelectuales como a la investigación científica, además de tener un papel primordial de influjo en la sociedad. La escuela depende más de los aires públicos que de los pedagógicos, y será buena cuando ambos estén en equilibrio. (Ortega y Gasset, 1930) Siguiendo este razonamiento, es claro que la universidad tiene un papel primordial en la Criminalística, tanto en la formación de futuros criminalistas, como en la investigación de nuevos métodos y en las mejores prácticas.

En esta materia debemos acudir al Libro Blanco del Grado en Criminología, que recoge los contenidos mínimos que debe tener dicha titulación. La Criminalística se recoge como materia obligatoria en el grupo “Medicina Legal y Ciencias Forenses” En el mismo se hace ya referencia a que apenas hay laboratorios de Criminalística, y que el “policía-criminólogo criminalista” es una de las salidas profesionales más prometedoras habida cuenta de la formación recibida en la materia en el grado, unida a la posterior especialización con los cursos adecuados (Giménez-Salinas i Colomer, 2017). En el **ANEXO VI** se muestran las distintas universidades españolas que ofertan en su plan de estudios formación práctica en Criminalística, así como las áreas de Criminalística abarcadas.

De la tabla anterior podemos extraer unas cuantas conclusiones, como es la división entre los planes docentes de las distintas universidades españolas entre las que presentan formación criminalística o no, y dentro de las primeras las que ofertan prácticas de laboratorio en las distintas asignaturas. Así, podemos ver cierta concentración de la enseñanza de la Criminalística en el Sur y el Levante, con una fuerte presencia además en las universidades privadas. Además, y por motivos obvios, hay una tendencia en las universidades privadas a ofertar prácticas de Criminalística dentro del Grado en Criminología.

La enseñanza de las ciencias forenses en Europa está enmarcada en el estudio de Grado en Criminología o en estudios de posgrado de las disciplinas afines, por ejemplo, Química forense o Biología forense, que tienen como requisito de acceso la titulación correspondiente. Cosa distinta sucede en Sudamérica, conocida por los criminólogos entre otros motivos como un nicho en el que poder ejercer la profesión, mucho más avanzada y regulada que en nuestro país. Sabiendo esto sería menester observar la enseñanza de las ciencias forenses en los países que conforman el continente; vamos a fijarnos en la Universidad Autónoma de México, de las más prestigiosas de Latinoamérica. La misma en su oferta de estudios contiene una Licenciatura en Ciencias Forenses de cuatro años de duración, en tres etapas distintas (UNAM, 2013):

- **Formación básica.** Nociones de Derecho, Introducción a la Ciencia Forense, Física Mecánica, Química General, Ciencias Morfofuncionales, Fotografía Forense, Derecho penal y Teoría del delito, Metodología de la Investigación científica, Estadística forense I, Química orgánica, Odontología forense, Microscopía forense, Perfiles criminales, Estudio dogmático de los delitos y análisis de casos, Teoría y Práctica de la prueba, Sociología del Derecho, Victimología, Introducción a la Psicología criminal, Química forense, Entomología forense, Biología celular y Bioquímica, Factores psicológicos de la violencia, Intervención pericial en el procedimiento penal, Teoría general del indicio, Metodología de la investigación científica forense, Farmacodependencia y adicciones, Polígrafo, Grafoscopia y Documentoscopia, Genética y Biología molecular, Toxicología.
- **Formación intermedia.** Derechos humanos e investigación criminalística con perspectiva de género, Bioética y deontología forenses, Criminalística, Criminología, Estadística Forense II, Lógica y argumentación jurídica, Dactiloscopia, Métodos de investigación en el lugar de los hechos, Hematología y Serología Forense, Medicina Forense, Antropología Forense, Métodos de Investigación de los Hechos de Tránsito, Métodos de Investigación de los Hechos Ocasionados por Proyecto de Arma de Fuego, Delitos Cibernéticos, Sexología Forense, Entrevista Psicológica Forense
- **Formación avanzada.** Cadena de Custodia, El Delito, el Material Sensible Significativo y el Contexto Psicosocial, Fuego y Explosiones, Química Forense Avanzada, Toxicología Avanzada, Psicodiagnóstico: Instrumentos y Técnicas de Detección y Evaluación, Juicios Orales en Materia Penal, Cadena de Custodia II, Servicio Social.
- **Asignaturas Optativas.** Acústica Forense, Anatomía Artística, Arqueología Forense, Bases de la Reproducción Humana, Entomología Avanzada, Filosofía de la Ciencia, Fotografía Forense Avanzada, Introducción a la Tafonomía Forense, Métodos Avanzados de Identificación, Problemas Contemporáneos de Bioética, Procedimientos de Procuración de Justicia, Técnicas de Expresión Oral y Escrita, Teoría y Técnica de la Entrevista, Inglés I, Inglés II.

Como puede observarse, la formación abarca todos los campos de la criminalística, tanto a nivel introductorio como de manera intermedia y avanzada, al mismo tiempo que forma al estudiante en disciplinas jurídicas, psicológicas, sociológicas, etc. En definitiva, podríamos decir que la presente Licenciatura constituye el perfecto híbrido entre la enseñanza de la Criminología y la especialización en ciencias forenses. Esta cuestión podría solventarse mediante la impartición de asignaturas obligatorias de Criminalística en el Grado en Criminología, como sabiamente aconseja el Libro Blanco, dar la posibilidad al estudiante de completar esa formación obligatoria con sendas asignaturas optativas que profundicen en determinados campos de las ciencias forenses,

como vienen haciendo las universidades sevillanas, debiendo huir aquí de asignaturas generalistas, pues no añadirían nada para con sus similares obligatorias, para, finalmente, profundizar todavía más mediante la realización del correspondiente estudio de master, diseñado tanto para un dominio general de las ciencias forenses como para la especialización en alguna o algunas de ellas. En cualquier caso, cuando estemos lejos de la introducción en la materia debemos huir de elementos generalistas, pues de otra manera seríamos, como refleja el dicho popular, “maestros de todo, sabios de nada.”

5. Proyecto de Laboratorio de Criminalística para la Universidad de Granada.

5.1. Justificación.

De la reunión de los ministros de educación europeos en el año 1999 surgió el Espacio Europeo de la Enseñanza Superior (EEES), un ambicioso proyecto con el que se pretende unificar a las distintas universidades europeas. La pretensión fue adoptar un sistema de títulos comparable, adoptar un sistema de dos ciclos en el que es obligatorio completar el primero para pasar al siguiente, favorecer la movilidad, y dividir la enseñanza en unidades denominadas créditos ECTS (EEES, 1999). Los créditos ECTS incluyen tanto la formación teórica como práctica, que permite al estudiante aplicar a un contexto real los conocimientos adquiridos, posibilitando una aproximación global e interdisciplinar a los problemas frente a la descontextualización de los conocimientos que viene teniendo lugar en el ámbito universitario, adquiriendo así conocimientos técnicos y especializados propios de su profesión, lo que complementado con hasta los 60 ECTS de prácticas externas contempladas en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, permite al estudiante integrarse en un contexto distinto al universitario, más cercano a la realidad social (García Delgado, 2009).

Ya vimos en el Libro Blanco del Grado en Criminología que la formación básica en el grado en materia de Medicina Legal y Ciencias Forenses debe ser mínimo de 6 ECTS. La Universidad de Granada ha establecido en la verificación del título oficial, estructura la docencia en dos itinerarios: “Prevención y Tratamiento del delito y del delincuente” y “Técnicas y Pericia criminal”, en función de las optativas en las que el alumno se matricule. Dentro de este último son tres las materias íntimamente relacionadas con la Criminalística: “Peritación médica en Criminalística”, “Policía Científica I” y “Policía Científica II” (Universidad de Granada, 2012). El contenido de sendas optativas se muestra en la **tabla 3** (Departamento de Medicina Legal, Toxicología y Antropología Física UGR, 2017).

Tabla 3. Asignaturas de Criminalística del Grado en Criminología de la Universidad de Granada.

<i>Asignatura</i>	<i>Contenido</i>
<i>Peritación médica en Criminalística (4 ECTS).</i>	BLOQUE I. Pericia Médica en Identificación Humana y Establecimiento de la Edad. 1. Identificación del sujeto vivo. 2. Formularios de necroidentificación para personas desaparecidas y en sucesos con múltiples víctimas. 3. Identificación por el estudio de la cavidad bucal. 4. Diagnóstico de individualidad dental. La ficha odontológica para identificación forense. Técnicas complementarias en la identificación oral: palatoscopia y queiloscopia.

5. Estudios de restos óseos: Actuación del Médico Forense ante el hallazgo de restos óseos. Diagnóstico de especie y origen ancestral. Data de los restos. Las técnicas de data de restos óseos antiguos. Diagnóstico del sexo.

Determinación de la talla y la edad. Particularidades de naturaleza congénita, patológica o traumática útiles para la individualización o explicación de la causa de la muerte.

6. Determinación de la edad en el sujeto vivo: Aspecto general. Desarrollo esquelético, estudio dentario y de otros elementos morfológicos. Estudio radiológico.

7. Problemas médico-forenses en situaciones de grandes catástrofes.

BLOQUE II. Pericia en Biología y Genética Forense.

8. Examen del lugar de los hechos: Objetivos, fases y medios instrumentales empleados desde el punto de vista médico-forense. Los indicios biológicos del delito: Su búsqueda, recogida y envío al laboratorio. Reconstrucción del lugar de los hechos

9. Manchas de sangre: Estudio morfológico y topográfico. Pruebas de orientación y de certeza, indicaciones y limitaciones

10. Estudio médico-forense de manchas de esperma y otros fluidos biológicos.

11. Estudio médico-forense de pelos y cabello. Aplicaciones en criminalística.

12. Análisis del ADN: Concepto, estructura, técnicas y aplicaciones generales

13. Investigación biológica en casos de filiación y en Identificación. Pruebas de paternidad, maternidad y otras relaciones de parentesco. Análisis de ADN en casos de Criminalística

14. Estudio de los cromosomas sexuales y del ADN mitocondrial y su aplicación

15. Interpretación de resultados: interpretación, análisis estadístico y valoración de los informes periciales sobre identificación genética.

Policía Científica I (6 ECTS).

1. Metodología de la Inspección ocular. Detección y recogida de vestigios.

2. Indicios biológicos. Indicios químicos. Reveladores de huellas latentes. Reactivos físicos y químicos.

3. Introducción a la lofoscopia y dactiloscopia.

4. Estudio de las huellas dactilares. Otros tipos de huellas.

5. Bases de datos de uso nacional (SAID) e internacional.

6. Estudio de armas de fuego y munición: clasificación y tipos.

7. Recogida y análisis de muestras e indicios en balística.

8. Bases de datos en balística. Sistema IBIS

Policía Científica II (6 ECTS).

1. Documentoscopia. Medidas de seguridad de los documentos. Papel moneda y Falsificaciones.

2. La Grafoscopia. Conceptos generales y elementos grafoscópicos

3. El análisis grafoscópico y documental; El Informe Pericial Caligráfico y Documental.

4. Pericia caligráfica: historia de la grafología y de la grafística.

5. Cotejo e identificación de escrituras. Documento dubitado e indubitado. Alteraciones fraudulentas.
6. Acústica: historia y evolución de la acústica.
7. Los sonidos, la voz y sus componentes: fundamentos físicos.
8. Identificación de locutores y registros.
9. Bases de datos nacionales e internacionales y sistemas de identificación fono acústica

La Universidad de Granada y en concreto el Grado en Criminología tienen que adaptarse a este cambio que supone el Plan Bolonia y la creciente implantación del grado, para lo que existen innumerables métodos y herramientas que permiten alinear la organización con la estrategia, a fin de alcanzar los objetivos propuestos, esto es, una enseñanza práctica de la Criminología, más concretamente, de la criminalística. La herramienta que vamos a emplear nosotros es el Cuadro de Mando Integral (*Balanced Scorecard*), creado por Kaplan y Norton en 1990, en la Universidad de Harvard; constituye un modelo de gestión que ayuda a la empresa a transformar una estrategia en objetivos operativos, permitiendo enfocar los equipos directivos, recursos, unidades de negocios y procesos con las estrategias de la organización, posibilitando así una toma de decisiones eficaz y estratégica, haciendo partícipes a todos y cada uno de los trabajadores a la hora de aunar esfuerzos y evitar desviaciones en el plan diseñado (Serrano Carranza, 2012). En el **ANEXO VII** se expone el Cuadro de Mando Integral del Laboratorio de Criminalística del Grado en Criminología.

5.2. Diseño de un laboratorio de Criminalística.

El diseño de un laboratorio no deja de parecerse a la reforma de una cocina: va a depender en parte de la estética, pero sobre todo va a venir determinada por lo que queremos hacer, si vivimos a base de precocinados pondremos especial mimo en la nevera, el microondas y el horno, mientras que si somos más cocinitas y nos gustan cosas más elaboradas tendremos especial cuidado desde la cubertería hasta el extractor de pulpa de piña. Lo mismo pasa cuando diseñamos un laboratorio, más concretamente un laboratorio de Criminalística: va a depender fundamentalmente de lo que queramos hacer. Hay, por supuesto, unas directrices básicas. Si nos fijamos en las Notas Técnicas de Prevención, NTP, del Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo, INSHT, en el proyecto debemos reflejar, como mínimo, el número de laboratorios necesarios, la actividad de cada uno, las personas que trabajarán inicialmente en los mismos, las cantidades de productos a almacenar y sus riesgos e incompatibilidades, las necesidades específicas en materia de instalaciones, gases que se vayan a utilizar, locales complementarios, y previsiones de cara a 5-10 años, debiendo constar en el proyecto el tamaño del laboratorio, la agrupación de los distintos recintos o departamentos del mismos, las características y usos del edificio en el que se instala, la planta, las medidas contra incendios, los materiales y elementos de construcción del laboratorio, la pintura e iluminación, y la ubicación del almacén de productos y residuos, siendo los criterios que deben orientar el diseño del laboratorio son la seguridad, la eficiencia y la eficacia. (INSHT, 2000a). Ahondando en lo anterior, la NTP 551 aconseja que los suelos deben ser resistentes a agentes químicos y mecánicos, de fácil limpieza y descontaminación, con drenajes; el puesto de trabajo debe estar adaptado a las medidas antropométricas, teniendo en cuenta de si el trabajo se realiza de pie o sentado (microscopios, por ejemplo). Se recomienda un color general blanco o crema, y 500 lux de iluminación (INSHT, 2000b).

De esta manera tenemos dos fases bien delimitadas: por un lado, el diseño propiamente dicho, del que no hay una fórmula única, sino que va a variar en función de

las necesidades de cada laboratorio, y la construcción, que está delimitada fundamentalmente por términos económicos, en la que caben variaciones con respecto al diseño, pero que serán tenidas en cuenta no por las necesidades, sino por el presupuesto. De esta manera, en caso de que tengamos la necesidad de iniciar un laboratorio forense, primero debemos plantearnos la misión que queremos desempeñar, y a partir de ahí definir el pasado, el presente y el futuro (US Department of Justice, 1998). El Departamento de Justicia de Estados Unidos da una serie de recomendaciones a la hora de plantear el diseño, como son:

- ✓ **Diseño del lugar.** Acceso por dos sitios distintos para entrada y salida, salidas de emergencia, vigilancia para evitar entradas indeseadas.
- ✓ **Edificio del laboratorio en general.** Paredes de hormigón, ventanas a prueba de balas, mantenimiento del edificio.
- ✓ **Seguridad.** Vigilantes de seguridad, cámaras de CCTV, puertas y ventanas, acceso controlado al laboratorio.
- ✓ **Fontanería.** El laboratorio debe tener acceso al agua corriente, especialmente para la ducha de seguridad y el puesto lava-ojos.
- ✓ **Electricidad.** Suministro constante con una potencia contratada adecuada al trabajo del laboratorio, acumuladores de emergencia. Se observará también la calefacción, aire acondicionado, y la humedad.
- ✓ **Laboratorio en general.** El diseño de suelos, techos y paredes debe ser funcional, buscando sobre todo que sean resistentes a productos químicos. Se debe dejar mínimo 4,5 m entre cada puesto de trabajo, y los laboratorios deben disponer de, además del espacio para el mobiliario y equipamiento, 10 m² libres por analista, además de un mayor espacio para determinados casos (por ejemplo, cuando se trabaje con radiación, que tendrá las precauciones oportunas).
- ✓ **Administración.** El personal del laboratorio debe disponer, además de sus puestos de trabajo en el laboratorio, de un espacio de oficina, que cumplirá con las disposiciones habituales en materia de higiene en el trabajo, además de contar con bibliografía de referencia y material de oficina diverso, donde se localizarán también los registros y documentación relacionada con el laboratorio. Se recomienda que estas oficinas se encuentren lo más cerca posible del laboratorio, pero fuera del mismo (por ejemplo, en una habitación aneja).

En la construcción debe designarse un coordinador que dirija el proceso y medie entre los constructores, arquitectos, electricistas, fontaneros, etc. y el personal implicado en el diseño. Este coordinador será el principal responsable de hacer las comunicaciones oportunas tanto hacia la construcción del laboratorio como para el diseño, debiendo conocer a fondo el proyecto, de modo que es preferible que estuviera implicado en la fase anterior. Como hemos dicho, la construcción del laboratorio va a depender mucho del presupuesto, teniendo siempre como objetivo el ideal planteado en la fase de diseño (US Department of Justice, 1998).

En lo respecto al diseño del **laboratorio como espacio físico**, la UNODC se remite a las consideraciones de la ISO 17025, el laboratorio debe perseguir de forma general la seguridad y adaptarse a su propia labor, teniendo especial cuidado en la contaminación de las muestras (ADN), en separar las divisiones del laboratorio que sean incompatibles (por ejemplo, balística y estudio de residuos de disparo), y, en general, evitar la contaminación cruzada. Con respecto a los equipos, la Oficina de la ONU nos da unas recomendaciones básicas por áreas (UNODC, 2011). En el **ANEXO IX** puede verse una lista detallada del equipamiento necesario por áreas; de forma general:

- ✓ **Investigación de la escena del crimen.** Protección y seguridad en la escena, detección de evidencias, reveladores de huellas, equipo para levantamiento de huellas de zapatos y marcas, maletín con herramientas.
- ✓ **Drogas y precursores.** Servicio mínimo de identificación de sustancias. Examen óptico, fotografía, test presuntivos, estereomicroscopios, microscopio de campo claro, aparatos para extracción, separación, destilación y evaporación, cromatografía en capa fina, test de microcristales.
- ✓ **Dactiloscopia.** Servicios mínimos de identificación de huellas latentes e individualización. Examen óptico (incluyendo imagen multiespectral), fotografía especializada y general, preparación de entintados, espolvoreado, ninhidrina, base de datos de huellas.
- ✓ **Huellas de calzado y marcas instrumentales.** Servicios mínimos de visualización y comparación. Examen óptico (incluyendo imagen multiespectral), fotografía, levantamiento en 2D y 3D, preparación de ejemplares entintados.
- ✓ **ADN y Biología.** Servicios mínimos de identificación e interpretación. Examen visual (incluyendo imagen multiespectral), fotografía (incluyendo luminol), estereomicroscopio, microscopio de campo claro, test presuntivos, test inmunocromatográficos.
- ✓ **Documentoscopia y grafística.** El examen general del documento y la comparación e individualización de la escritura son servicios mínimos, de modo que son necesarios equipos para el examen visual (incluyendo imagen multiespectral), fotografía, estereomicroscopio, cromatografía en capa fina (para tintas), microscopio de campo claro.
- ✓ **Armas de fuego y marcas instrumentales.** Servicios mínimos de comparación, individualización, detección de GSR (gunshot residues) y visualización del número de serie. Examen visual, fotografía, estereomicroscopio, microscopio de comparación con luz rasante, moldeado, test colorimétricos para GSR, agentes químicos para restaurar el número de serie.
- ✓ **Incendios y explosivos.** Servicios mínimos de detección e identificación de acelerantes y explosivos. Examen visual, fotografía, preparación de la muestra, cromatografía GC-FID, microscopio de campo claro, test químicos presuntivos, cromatografía en capa fina.
- ✓ **Fibras, pinturas, vidrios y otras trazas.** Servicios mínimos de observación e identificación por comparación. Examen visual (incluyendo imagen multiespectral), fotografía acoplada a microscopio, preparación de la muestra para microscopía, estereomicroscopio, microscopio de campo claro y de luz polarizada, test químicos (solubilidad y colorantes), comparación de densidad de vidrios.
- ✓ **Forense digital.** Servicios mínimos de análisis forense de dispositivos electrónicos (ordenador de trabajo, protección contra escritura y software forense), de autenticación e identificación de audios y de vídeos (software específico de Acústica forense e Imagen forense).

En lo que se refiere al **personal**, la Oficina de Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC) recomienda que tenga conocimientos mínimos acerca de las ciencias forenses, de los principios éticos propios de este campo y de las distintas metodologías y técnicas de investigación empleadas, en Criminalística en general y en el laboratorio en particular, además de la formación adecuada en el campo concreto en el que se trabaje, por ejemplo, Grado o Master de Biología para Biología forense, o en Química para Drogas y Toxicología, o en todo caso que el plan de estudios tenga componentes de las disciplinas en las que se fundamentan las técnicas de laboratorio. De hecho, se aconseja que el trabajo de laboratorio sea desempeñado por científicos y no por fuerzas de

seguridad, pese a que la tendencia sea la contraria. Por supuesto, en el laboratorio de Criminalística se exige personal con conocimientos sobre las distintas técnicas empleadas, de sus ventajas y de sus inconvenientes (UNODC, 2011). En el **ANEXO VIII** se exponen las competencias que se deben manejar en estas materias, y por extensión las que se esperan del estudiante del Grado en Criminología en lo que a formación básica en Criminalística se refiere.

Finalmente, con respecto a la **división del laboratorio**, los laboratorios de Criminalística suelen parcelarse por áreas temáticas o cometidos, siendo los más habituales el Laboratorio de Identificación, Laboratorio de Química forense, Laboratorio de Biología forense, Laboratorio de balística, Laboratorio de Física y Laboratorio de documentoscopia (de Antón y Barberá & de Luis y Turégano, 2012). Cabría añadir un séptimo laboratorio, teniendo en cuenta la espectacular evolución que en los últimos años ha tenido el *Digital Forensics*, que abarca el estudio criminalístico de ordenadores, teléfonos móviles o antenas de telefonía. Se trata de, mediante software y hardware informático, aplicar los métodos y técnicas propios de la Criminalística a la evidencia digital, desde la toma y preservación de indicios a la presentación de resultados en un informe pericial con las debidas garantías.

De una forma más detallada podemos estructurar el laboratorio forense de la forma siguiente (Rodes Lloret, 2013):

- 1) **Laboratorio de Identificación.**
 - a. Reseñas, necrorreseñas.
 - b. SAID (Sistema Automático de Identificación Dactiloscópica), archivo de decadactilares, huellas anónimas.
 - c. Lofoscopia: huellas dactilares, palmares, plantares, labiales, pisadas, otros rasgos fisionómicos, retratos robot.
 - d. Acústica: estudio del emisor, estudio comparativo, análisis de ruido.
- 2) **Laboratorio de Química.**
 - a. Restauración de numeraciones borradas.
 - b. Identificación de estupefacientes, explosivos, sustancias incendiarias.
 - c. Revelado de huellas latentes, tintas.
 - d. Detección de pólvora.
 - e. Análisis de tintas, pinturas, tierras, minerales.
 - f. Análisis de estupefacientes, drogas, sustancias psicotrópicas.
- 3) **Laboratorio de Biología.**
 - a. Diagnóstico genérico, específico e individual de sangre, semen, saliva y pelos.
 - b. Estudio de otros indicios biológicos (restos humanos, secreciones, etc.).
 - c. Análisis de ADN nuclear, mitocondrial, cromosoma Y.
 - d. Entomología forense.
- 4) **Laboratorio de Balística.**
 - a. Estudio de vainas y balas.
 - b. Determinación de número, trayectoria y distancia de disparo.
- 5) **Laboratorio de Física.**
 - a. Estudio de marcas de instrumentos y herramientas.
 - b. Estudio de cerraduras.
- 6) **Laboratorio de Documentoscopia.**
 - a. Estudio de la escritura manuscrita y mecanográfica.
 - b. Falsificación de moneda, talones bancarios, sellos de correos, billetes de lotería, etc.

Esta, por supuesto, no es una lista cerrada, pues junto a la práctica habitual de las distintas técnicas de Criminalística deben ir sumándose los últimos avances en la materia. Por ejemplo, la Guardia Civil se encuentra desarrollando la utilización de la Microbiología a la hora de realizar análisis de suelos, mediante el estudio del ARNr 16S (Ibáñez Peinado, 2012).

El informe pericial es una parte fundamental del trabajo del trabajo en el laboratorio forense, pues en el mismo se plasma la labor realizada por el criminalista a la hora de analizar el indicio. Por tanto, va a ser una misión transversal de los distintos laboratorios o servicios que constituyan el laboratorio de Criminalística. Así, vamos a guiarnos por la estructura indicada en el art. 478 LECrim, teniendo en cuenta el ámbito en el que nos movemos (Rodes Lloret, 2013):

- 1) **Encabezamiento.** Contendrá el nombre de la pericia a efectuar, la fecha de solicitud, el número de registro, el laboratorio que efectúa la pericia, los peritos que elaboran el informe, y la autoridad a la que se remite el mismo.
- 2) **Antecedentes.** Autoridad solicitante del informe, objeto de la pericia, descripción del objeto del informe pericial.
- 3) **Consideraciones generales.** De forma breve y concisa, pero inteligible para legos en la materia, recogeremos el marco teórico que avala el estudio que vamos a realizar.
- 4) **Estudios realizados.** Muestreo y preparación de la muestra, técnicas de análisis empleadas, protocolos seguidos, equipos y reactivos, etc.
- 5) **Resultados.** Expresados si es posible en términos probabilísticos con sus respectivos márgenes de confianza.
- 6) **Conclusiones.** Claras y concretas, respondiendo siempre al objeto de la pericia.

5.3. La importancia de la certificación y la acreditación. ISO 9001 e ISO 17025.

La concepción de la calidad ha ido evolucionando desde la más temprana etapa artesanal del ser humano, de forma que actualmente está caracterizada por relacionarse con las expectativas del cliente y no con el lujo, tiene unos requisitos bien definidos, es el cliente el que la establece, no es un concepto intangible, sino que se puede medir, y es un concepto que va más allá del mundo empresarial para instaurarse en todas las instituciones sociales. La norma UNE-EN ISO 9000, que veremos a continuación, entiende la calidad como el grado de cumplimiento de una serie de requisitos, componiéndose a su vez de la política de calidad (directrices y objetivos), la gestión de la calidad, que cristaliza en el sistema de gestión de la calidad, y la garantía de la calidad. Aspecto fundamental de los sistemas de gestión de la calidad es la normalización, la unificación de criterios para la resolución de problemas repetitivos, estos criterios vienen dados por organismos de normalización como son AENOR en España, CEN en Europa e ISO internacionalmente. La evaluación de la conformidad se realiza mediante auditorías, internas o externas, con vistas a la **certificación**, esto es, el proceso por el que una entidad independiente manifiesta que una organización, proceso o servicio cumple una determinada norma. Cosa distinta es la acreditación, proceso en el que un organismo autorizado reconoce que una entidad es competente para realizar tareas de certificación. Por ejemplo, en España es la Entidad Nacional de Acreditación la que acredita a AENOR para la certificación (Moreno Ramírez & Hidalgo Morillo-Velarde, 2015).

Entrando ya en materia, la familia de normas **ISO 9000** recogen los Sistemas de gestión de calidad, encontrándose los requisitos para los mismos en la norma EN ISO 9001:2015. Esta norma busca establecer un proceso de producción de productos o servicios que satisfagan, al mismo tiempo, al cliente, a las leyes y los reglamentos

aplicables. La piedra angular del Sistema de gestión de calidad propuesto por la ISO 9001:2015 es el ciclo PHVA: planificar (objetivos, recursos, resultados conformes a los requisitos del cliente y la política de organización, riesgos y oportunidades), hacer (implementación de la planificación), verificar (seguimiento y medición de los resultados de los servicios e informar de los mismos) y actuar (mejorar el desempeño cuando sea necesario). Siguiendo un esquema de procesos, cada una de las operaciones debe estar documentada (UNE-EN ISO, 2015)

Por otro lado, tenemos la norma **EN ISO/IEC 17025:2017**, Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. Esta norma contiene los requisitos que permiten a los laboratorios demostrar que operan de forma competente y generan resultados válidos, siguiendo al mismo tiempo y por norma general los criterios de la norma EN ISO 9001:2015. La ISO 17025 establece una serie de criterios que se resumen en la **tabla 4** (ISO, 2017), fundamentalmente marcados por el registro y el control de todas y cada una de las actividades llevadas a cabo por el laboratorio, todo con vistas a generar resultados científicamente válidos, lo que resulta más vital si cabe en el seno de un proceso judicial.

Tabla 4. Requisitos contenidos en la norma EN ISO/IEC 17025:2017. Fuente: Elaboración propia a partir de la norma ISO17025:2017.

Requisitos generales	<i>Imparcialidad</i>	La actividad del laboratorio debe ser imparcial y estructurada, gestionando cualquier riesgo para la imparcialidad.
	<i>Confidencialidad</i>	La información entre laboratorio y cliente es confidencial, salvo lo que disponga la Ley.
Requisitos relativos a la estructura	El laboratorio debe documentar el personal, sus actividades, sus procedimientos, su estructura y organización, y tener una base legal.	
Requisitos relativos a los recursos.	<i>Personal</i>	Imparcial, competente, supervisado y autorizado.
	<i>Instalaciones</i>	Adecuadas. Seguimiento, control y registro.
	<i>Equipamiento</i>	Programa de calibración, registro de equipos.
	<i>Productos y suministros</i>	Procedimiento y registro de su adquisición.
Requisitos del proceso	<i>Solicitudes, ofertas y contratos</i>	Se debe hacer constar que el laboratorio cuenta con los recursos y competencias para cumplir sus encargos. Protocolo de solicitudes a laboratorios externos.
	<i>Selección, verificación y validación de métodos</i>	Todos los protocolos deben estar actualizados y, a ser posible, normalizados.
	<i>Muestreo</i>	Plan y método de muestreo. Registro de cada toma.
	<i>Manipulación de los ítems de ensayo</i>	Los ítems deben estar identificados y manipulados conforme a las instrucciones del fabricante.

	<i>Incertidumbre y validez de resultados</i>	Debe evaluarse la incertidumbre en cada resultado. Controles intralaboratorio e interlaboratorios.
	<i>Requisitos del informe</i>	Datos del laboratorio, actividades que realiza, cliente, fecha, método, resultados con incertidumbre, desviaciones.
Requisitos del sistema de gestión	Control de documentos, control de registros, acciones para abordar riesgos y oportunidades, mejora, acciones correctivas, auditorías internas, revisiones por la dirección.	

De lo visto en este apartado cabe deducir la importancia que tienen organismos como ENFSI o AICEF tienen para la elaboración de protocolos unificados para la recogida, preservación y análisis de indicios, cuestiones como la exactitud y la representatividad del análisis cobran una especial relevancia si tenemos en cuenta que la relación clientelar que se establece con el laboratorio entra en la fundamentación de la actuación del *ius puniendi* del Estado.

6. Diseño del Laboratorio de Criminalística de la Universidad de Granada.

A la luz de lo visto a lo largo de todo el presente Trabajo Final de Grado, ya únicamente nos queda plantear un diseño para el laboratorio de Criminalística de la Universidad de Granada. Para ello, vamos a abordar las mismas etapas que planteaba el Departamento de Justicia de Estados Unidos de América: diseño y construcción.

6.1. Plano del laboratorio.

El espacio seleccionado para ubicar el laboratorio de Criminalística es la Escuela de Medicina Legal y Medicina del Trabajo, situada en la segunda planta de la Torre C de la Facultad de Medicina, en el campus del Parque Tecnológico de la Salud, de manera que tiene conexión física con el Departamento de Medicina Legal, Toxicología y Antropología Física, encargado del proyecto y de su posterior implementación y aplicación. El espacio propuesto, de 185,80 m², utilizado hasta el momento como almacén en una de sus partes, y para docencia esporádica en otra.

Teniendo en cuenta las necesidades para la docencia en materia criminalística, el espacio va a dividirse en varias zonas:

- 1) **Zona de seminarios.** Sin perder de vista la perspectiva docente, se mantiene habilitada una zona con proyector y mesas y sillas que haga las veces de aula, a fin de que el docente pueda explicar a los alumnos las distintas prácticas a realizar, al mismo tiempo que permite a los alumnos exponer a sus colegas los resultados de las pericias realizadas, pudiendo practicar la ratificación del informe.
- 2) **Habitación oscura.** En un espacio aislado y sin ventanas utilizado como almacén, se hace una separación y habilita un espacio sin luz en el que poder realizar pruebas de luminiscencia con luz infrarroja o ultravioleta, para lo que se dispone un transiluminador y lámparas con luz de Wood y diferentes longitudes de onda, incluyendo infrarrojos.
- 3) **Zona de escena del crimen.** Separado del resto de espacios, se habilita una zona en la que se simula el escenario de un crimen, con el fin de poner en práctica lo aprendido sobre Inspección Técnico – Ocular (búsqueda de indicios, fijación

mediante fotografía), toma de muestras, embalaje de las mismas, remisión al laboratorio y cadena de custodia.

- 4) **Zona de laboratorios.** El laboratorio de Criminalística propiamente dicho, aquí se realizan los análisis y peritaciones sobre las muestras que se hayan tomado en la escena del crimen, además de poner en práctica las técnicas vistas en los seminarios y clases teóricas de las asignaturas de Peritación médica en Criminalística, Policía Científica I y Policía Científica II. Para ello la zona de laboratorios se encuentra dividida en:
- a) **Sección de Lofoscopia.** Revelado, estudio, análisis e identificación a partir de técnicas dactiloscópicas, pelmatoscópicas y quiroscópicas.
 - b) **Sección de Balística.** Estudio de casquillos y proyectiles, detección de residuos de disparo, identificación de armas de fuego.
 - c) **Sección de Biología forense.** Estudio de manchas e indicios biológicos, dirigido mayormente al diagnóstico genérico y específico, así como a la preparación de muestras para el diagnóstico individual. El Departamento cuenta ya con un Laboratorio de ADN, que se complementará con esta sección aportando el análisis y la interpretación.
 - d) **Sección de Química forense.** Detección de drogas y tóxicos, identificación de vidrios y fibras, orientación sobre acelerantes del fuego.
 - e) **Sección de Documentoscopia.** Estudios de grafística y de soportes documentales, billetes, pasaportes y documentos de identidad.
 - f) **Sección de Acústica.** Espacio con ordenadores para el análisis y comparación de voces a efectos de identificación.

En la **Imagen 1** puede verse el planteamiento del Laboratorio de Criminalística a partir de las divisiones y consideraciones anteriormente planteadas. El croquis se ha elaborado con un programa bajo licencia GNU General Public License, Sweet Home 3D, un editor CAD de arquitectura que permite elaborar planos en 2D y vistas previas en 3D.

6.2. Presupuesto.

En el momento de la realización del presente Trabajo Final de Grado se cuenta con un presupuesto de 9.000 € del XXV Programa de Apoyo a la Docencia Práctica de la Universidad de Granada, quedando pendiente la resolución del XXVI Programa de Apoyo a la Docencia Práctica, habiendo presentado la solicitud en ambos casos para la adquisición de equipos y materiales para el equipamiento del laboratorio.

6.3. Construcción.

Como bien dice el dicho, “las cosas de Palacio van despacio”, y más si nos referimos a una Universidad pública. Ya establecimos más arriba que la construcción de un laboratorio forense va a venir determinada, no ya por las funciones que se puedan tener, sino por el presupuesto y el capital disponible, así como de la dinámica de la propia Universidad. Es por ello que la construcción del Laboratorio se va a desarrollar a lo largo de varias fases, sin olvidar que actualmente el Departamento de Medicina Legal, Antropología física y Toxicología cuenta con un Laboratorio de ADN y un Laboratorio de Toxicología, que pueden constituir un apoyo para las disciplinas de Biología forense y Química forense.

- I. **Primera Fase. Comienzo.** Delimitación de la Habitación oscura, del Laboratorio y de la Escena del crimen, adquisición progresiva de equipos y material a partir de la resolución del XXVI Programa de Apoyo a la Docencia Práctica, a partir del listado de equipo y material básico disponible en el **ANEXO IX**, estableciéndose

un orden de prioridad, tendiendo a habilitar los mínimos del máximo posible de Secciones. Horizonte de septiembre de 2018.

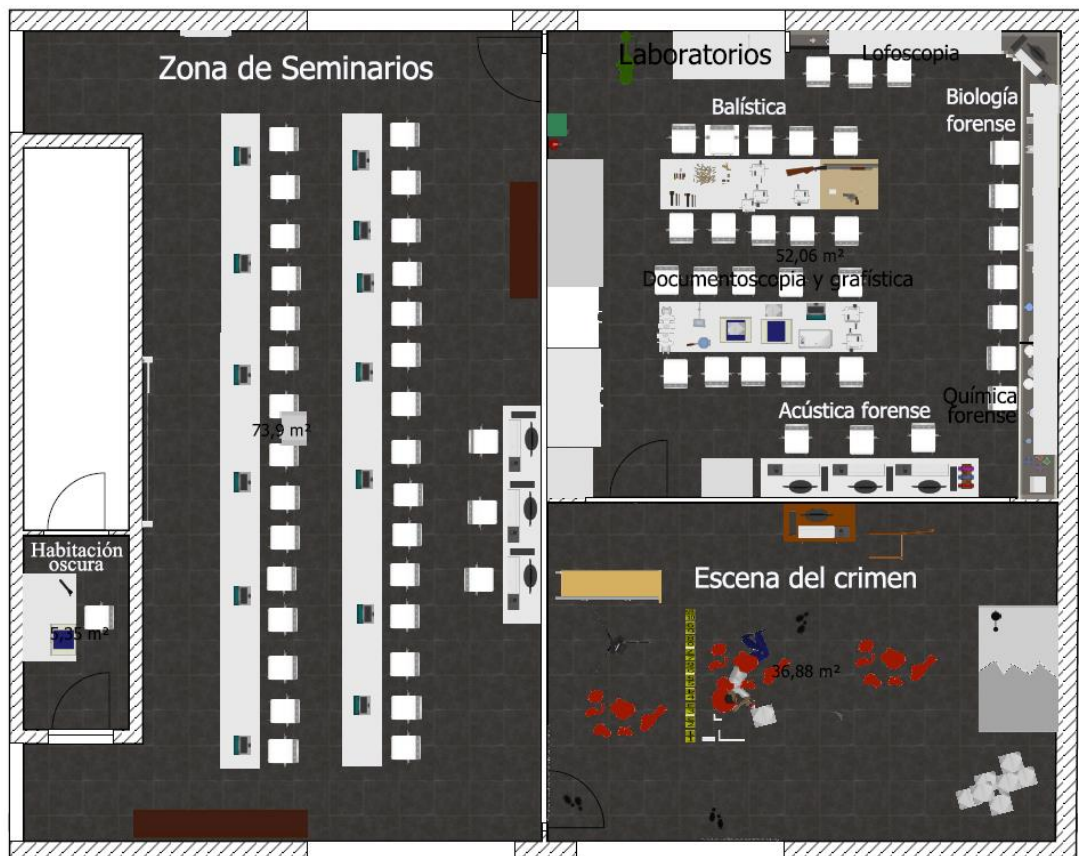
II. Segunda Fase. Ampliación. Con sucesivas solicitudes de financiación a la Universidad de Granada, adquisición de material y equipos en mayor número y especie. Realización de las obras pertinentes para el suministro de agua corriente al laboratorio y división física de la Zona de Laboratorios y la Zona de Escena del Crimen de la Zona de Seminarios. Horizonte 2020.

III. Tercera Fase. Desarrollo. Una vez el Laboratorio lleve un tiempo prudencial funcionando para las prácticas del Grado en Criminología, se cuente con todo el equipamiento básico recomendado para las tareas propias de un Laboratorio forense, y se cuente con las lecciones aprendidas en el tiempo transcurrido desde su iniciación, puede empezar a plantearse (horizonte 2025):

- i. **Formación.** Ampliación de la formación práctica ofrecida al posgrado, en un posible Master de Criminalística y Ciencias forenses.
- ii. **Investigación.** Habilitación del Laboratorio de Criminalística para la investigación científica en el marco de un doctorado, indagando en nuevos métodos que permitan mejorar la eficacia de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad y sus laboratorios.
- iii. **Peritación.** Incorporación a la actividad de peritajes del Departamento, con un carácter tanto colaborador con las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad como ofreciendo un servicio de peritaje o contra-peritaje al particular en el marco de un proceso civil, laboral, penal, o en el marco de cualquier consulta.

Imagen 1. Croquis del Laboratorio de Criminalística.

Fuente: Elaboración propia.



6.4. Evaluación y seguimiento del proyecto del laboratorio.

Como de poco sirve hacer un plan sin tener luego mecanismos para su evaluación, solamente nos queda ver de qué modo podemos controlar cómo se va desarrollando el proyecto del Laboratorio de Criminalística. Para ello, siguiendo el modelo del semáforo, podemos idear tres escenarios posibles:

- **Semáforo en rojo.** No se llega a la iniciación del laboratorio, quedando el suspenso en proyecto, o no llega a ejecutarse.
- **Semáforo en ámbar.** El proyecto se inicia, se empiezan a programar prácticas para las asignaturas de Criminalística, pero no crecen los recursos, equipos, materiales y dedicación, quedando en un perpetuo estado embrionario.
- **Semáforo en verde.** Paulatinamente se va siguiendo el desarrollo de las fases que vimos en el epígrafe anterior.

Además, la Universidad de Granada dispone de dos mecanismos de retroalimentación disponibles en lo que a la aplicación del Grado se refiere, por un lado, las Encuestas de evaluación, cuatrimestrales, en las que se explora la satisfacción del alumnado para con las materias que se encuentra cursando, y por otro, los Programas de Evaluación de ANECA, dirigidos a la acreditación del grado.

7. Conclusiones.

El presente Trabajo Final de Grado tenía el objetivo de diseñar un laboratorio de Criminalística para el Grado en Criminología de la Universidad de Granada. La primera cuestión que nos surge es aclarar la **relación entre Criminalística y Criminología**, estableciéndose en la bibliografía que la primera constituye uno de las disciplinas que componen la segunda. Nos hallamos en condiciones de dejar claro que la Criminalística como técnica constituye, indudablemente, una herramienta fundamental del Derecho penal, pero como rama de conocimiento constituye una de las múltiples disciplinas que componen a la Criminología, encargándose de la indagación técnica del delito, desde un punto de vista material del hecho y de su autor o autores, así como las circunstancias que rodean el mismo. No se trata de estudiar su deber ser, sino el ser del mismo: si estudiamos a los criminales es nuestra obligación comprender cómo trabajan, pues se puede saber mucho de alguien por lo que hace (Haarkötter Cardoso, 2016).

Por supuesto, no podemos embarcarnos en un proyecto como el presente sin pasar previamente por el análisis del marco normativo que puede dársele a la Criminalística de laboratorio. Así, nos encontramos con que las disposiciones contenidas en la Ley de Enjuiciamiento criminal y la Ley de Fuerzas y Cuerpos de Seguridad y demás normativa afín están dirigidas fundamentalmente a regular la Criminalística de campo, en cuanto a cómo deben actuar los agentes de la Policía Judicial en el momento de llegar al lugar de comisión del delito, y qué indicios deben buscarse y recogerse para su remisión al laboratorio, regulada por una Orden JUS. Sobre lo que viene siendo la Criminalística de laboratorio viene a decirse bastante poco, estableciéndose que deben seguirse las técnicas y procedimientos científico – técnicos adecuados, preocupándose mayormente por la emisión del correspondiente informe pericial, cuestión nada desdeñable ya que es el resultado final de todo el proceso, y lo que los jueces y magistrados tendrán en cuenta. Este vacío tenemos que llenarlo con los protocolos emitidos por órganos nacionales e internacionales, destacando en este punto las normas ISO dirigidas a establecer la gestión del sistema de calidad de los laboratorios, encontrándose para el momento de la realización del presente trabajo una normativa específica para los laboratorios forenses. No obstante, ASTM International dispone de diversos protocolos que abordan de forma

específicas técnicas forenses, además de los protocolos compartidos por la comunidad científica en revistas especializadas.

El objetivo, pues, de diseñar un laboratorio de Criminalística se aborda con una **metodología de revisión bibliográfica**, en la que se pretende explorar la bibliografía existente sobre el tema al mismo tiempo que se hace un estudio de los servicios ofrecidos por laboratorios de Fuerzas y Cuerpos de Seguridad y de la Administración de Justicia españoles, así como de nuestro entorno europeo, norteamericano, sudamericano, de Asia y de Oceanía, obteniéndose así una muestra de los servicios de 40 laboratorios de Criminalística diferentes. De esta investigación pudo desprenderse que los servicios que más se ofrecen en un laboratorio de Criminalística son la Biología forense, la Química forense, balística y documentoscopia. No obstante, esta información no está alejada de posibles críticas, ya que la información que los propios laboratorios proporcionan es bastante escasa (y eso en el caso de que la proporcionen), ofreciéndose muchas veces como servicios categorías forenses abstractas, siendo muy pocos los laboratorios que dan información acerca de las técnicas y equipos empleados en sus pericias. Es por ello que los organismos supranacionales dirigidos a la coordinación, unificación de técnicas y difusión de buenas y mejores prácticas entre los laboratorios forenses, como es el caso de la European Network of Forensic Science Institutes (ENFSI), la Academia Iberoamericana de Criminalística y Estudios Forenses (AICEF), la Asian Forensic Sciences Network (AFSN), o la American Society of Crime Laboratory Directors (ASCLD) tienen abierta una interesante vía de investigación y publicación del desempeño de los laboratorios que las conforman, lo que sería de enorme interés para criminalistas, académicos, juristas, agentes policía, políticos, etc. Y es que otra dificultad que se ha encontrado es el uso por parte de los laboratorios de distintas denominaciones de las disciplinas que componen la Criminalística, problema que puede verse, por ejemplo, en la Química forense, que algunos consideran campo para la Toxicología, otros incluyen incendios, que a veces se tratan por separado, etc. Teniendo esto en cuenta, ha sido menester también el estudio de la bibliografía especializada, siendo la información hallada en los manuales publicados en España bastante escasa, estando más orientados al abordaje de las técnicas concretas de análisis criminalístico que al laboratorio de Criminalística en sí. Con respecto a la bibliografía en habla anglosajona han sido bastante útiles los informes publicados por UNODC, por un lado, y por el Departamento de Justicia de Estados Unidos, por otro, dirigido el primero a establecer los mínimos de personal y equipamiento de un laboratorio forense, y el segundo sobre el diseño y la construcción del laboratorio propiamente dichos.

Pensando ya en la **docencia del Grado en Criminología**, nos basta con un rápido vistazo al Libro Blanco para ver que resulta, cuando menos, heterogénea. Se ha querido hacer también una exploración de las universidades españolas que ofertan prácticas de Criminalística dentro del Grado en Criminología, desprendiéndose que la docencia práctica de la Criminalística tiene un curioso patrón geográfico hacia la costa del Sur y el Levante peninsular, teniendo una mayor presencia a su vez las universidades privadas por motivos obvios. Al establecer el Libro Blanco un mínimo de 6 ECTS obligatorios de formación en Medicina Legal y Ciencias Forenses, la distribución de asignaturas y de contenido tiene una enorme variación, estando enfocado en las universidades con mayor dedicación a la Criminalística en la Criminalística de campo, la Biología forense, la Química forense, la lofoscopia y la documentoscopia. Si hemos estado atentos, vemos que son las mismas disciplinas que hemos obtenido de los laboratorios policiales de Criminalística.

La **Universidad de Granada** oferta el Grado en Criminología desde 2012, año en el que comienza el primer curso de su plan docente, dando lugar a la primera promoción en el curso de 2015-2016. Desde el primer momento se ofertan las asignaturas optativas de Peritación médica en Criminalística, Policía científica I y Policía científica II, de 4 y 6 ECTS respectivamente, que abarcan los contenidos de especialización en Criminalística que ya iniciaban las asignaturas obligatorias de Medicina Legal I y Medicina Legal II. Así, se profundiza en Criminalística general (historia y principios), Criminalística de campo, lofoscopia, balística, documentoscopia y grafística, y Biología forense. Teniendo en cuenta la implantación del Plan Bolonia y la cada vez mayor especialización y formación práctica que exige nuestra época actual, las universidades están obligadas a abandonar el modelo de clase teórica magistral para deslizarse a la enseñanza práctica de sus alumnos, tanto desde un punto de vista empresarial como desde las técnicas y herramientas que les son propias a las disciplinas que se imparten. Es por ello que unas prácticas de Criminalística se hacían necesarias para las asignaturas encargadas de dicha labor.

Y ese es el núcleo duro del presente Trabajo Final de Grado: el **Proyecto del Laboratorio de Criminalística** de la Universidad de Granada. Para ello, siguiendo lo recomendado por el manual del Departamento de Justicia de Estados Unidos, se ha abordado el proyecto en dos partes. Por un lado, el diseño, que viene dado por las tareas que se quieren acometer en el laboratorio, y por otro, la construcción, que viene dada por el diseño, pero sobre todo por el presupuesto. Para el diseño se ha empleado la Escuela de Medicina Legal y Medicina del Trabajo, localizada en la Facultad de Medicina, teniendo en cuenta que ofrecen un espacio amplio y conectado al Departamento de Medicina Legal, Toxicología y Antropología Física, encargado de la docencia de la Criminalística del Grado en Criminología. Así, se han establecido las divisiones para obtener una habitación oscura, una Zona de seminarios, una Zona de escena del crimen, y una Zona de laboratorios, de manera que el círculo de teoría y práctica queden completos en este mismo espacio. La construcción del laboratorio se ha planteado en varias fases, una primera etapa de iniciación, en la que se pretende el comienzo del proyecto adquiriendo un mínimo de material y equipos que permitan iniciar la docencia práctica para el curso 2018/2019; una segunda etapa de desarrollo, en la que se busca la adquisición progresiva y constante de material y equipo que permita la docencia de cada vez más técnicas de Criminalística, hasta llegar a una última fase de ampliación, en la que una vez afianzada la posición del laboratorio pueden plantearse nuevas metas, como la formación específica propia de un master en Criminalística y ciencias forenses, la investigación doctoral de técnicas de análisis forense, o incluso la elaboración de peritajes públicos y privados. La evaluación del proyecto puede hacerse desde dos vías diferentes: por un lado, con un matiz más bien interno, sobre la consecución progresiva de los objetivos propios de cada fase, y con otro más externo, apoyado en los Programas de Evaluación de la Universidad de Granada, y en los Programas de acreditación de ANECA.

La Criminalística de laboratorio es una de las piedras angulares de la Justicia al establecer y determinar la naturaleza de un indicio que puede enervar un bien jurídico fundamental como es la presunción de inocencia de una persona. Es por ello que la formación práctica de los futuros criminólogos en esta materia es fundamental, al mismo tiempo que se pretende que en el futuro se contribuya al fortalecimiento de esta disciplina, pues la ciencia no puede estar abocada a estancarse; al contrario, el trabajo científico exige la búsqueda constante de un conocimiento exacto y preciso, de nuevas formas de investigación, de hipótesis audaces; en definitiva, saber y conocer. Solo así dispondremos de cada vez más y mejores mecanismos para conocer la verdad material de los hechos y

delimitar con seguridad y bajo una luz objetiva el daño que hacen algunas personas, bien de forma intencionada, bien por resultado de que millones de personas se empujen unas a otras en pocos kilómetros cuadrados.

De ese modo se ha llegado a preferir más que la prueba testifical el indicio; y entre los indicios, los que han sido obtenidos mediante la aplicación de los métodos científicos. Y así se ha creado, bajo el nombre de técnica policíaca o de Criminalística, un modo de presentar la prueba en el proceso penal [...] No me disimulo ninguna de las imperfecciones de este ensayo mío [...] Pero, ¿quién osaría esperar haber hecho una obra definitiva en una materia que tan poco tiempo hace que apareció y de la que cada punto exige nuevos progresos?

(Locard, 1925).

Bibliografía.

- Australian Federal Police (n.d.). Forensics. Retrieved from <http://www.npa.go.jp/nrips/en/>
- Academia Iberoamericana de Criminalística y Estudios Forenses (n.d.). Presentación y objetivos. Retrieved from <http://gitad.ugr.es/principal.htm>
- Australia and New Zealand Police Advisory Agency (n.d.). Senior Managers of Australian and New Zealand Forensic Laboratories (SMANZFL). Retrieved from <https://www.anzpa.org.au/forensic-science/forensic-sciences/forensic-groups/smanzfl>
- American Society of Crime Laboratory Directors (n.d.). Our History. Retrieved from <https://www.ascl.org/about-us/our-history/>
- Asian Forensic Sciences Network (2018). About us. Retrieved from <http://www.asianforensic.net/background.html>
- American Society for Testing and Materials International (2018). Forensic Science Standards. Retrieved from <https://www.astm.org/Standards/forensic-science-standards.html>
- Bosquet, S. (2015). *Criminalística forense*. Valencia: Tirant Lo Blanch.
- Chalmers, A. F. (2010). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Madrid: Siglo XXI.
- Central Institute of Forensic Sciences (2018). Sobre el Instituto. Retrieved from <http://www.cifs.moj.go.th/main/index.php/th/about-cifs/administration/missing-person>
- Guardia Civil (2016). Criminalística. Retrieved from <http://www.guardiacivil.es/es/institucional/Conocenos/especialidades/InvestigacionCientifica/index.html>
- Conan Doyle, A. (1887). *Estudio en escarlata*. (J. A. Molina Foix, Ed.) (3ª Edición). Madrid: Valdemar.
- Coordinación General de Servicios Periciales (2018). *Servicios Periciales*. México. Retrieved from <http://www.pgj.cdmx.gob.mx/storage/app/media/especialidades.pdf>
- Cuerpo Técnico de Investigación (n.d.). Division Criminalística. Retrieved August 20, 2004, from <https://www.unodc.org/documents/crop->

- monitoring/Workshop_coca_leaves/Ana_Donato.pdf
- Cuerpo Nacional de Policía (n.d.). Comisaría General de Policía Científica. Retrieved from https://www.policia.es/org_central/cientifica/com_cientifica.html
- de Antón y Barberá, F., & de Luis y Turégano, J. V. (2012). *Policía Científica Volumen I & II* (5ª Edición). Valencia: Tirant Lo Blanch.
- de Luca, S., Navarro, F., & Cameriere, R. (2013). La prueba pericial y su valoración en el ámbito judicial. *Revista Electrónica de Ciencia Penal Y Criminología*, 19, 4–14.
- Delhi Forensic Science Laboratory (2014). Divisions. Retrieved from http://delhi.gov.in/wps/wcm/connect/doit_fsl/FSL/Home/Divisions/Forensic+Psychology+Division
- Departamento de Medicina Legal Toxicología y Antropología Física UGR. (2017). Docencia del curso académico 2017-18. Retrieved from <http://www.ugr.es/~legaltoxicoaf/docencia1718.php>
- Dirección de Investigación Criminal e INTERPOL de la Policía Nacional de Colombia - DIJIN (2014). Informe Rendición de Cuentas. Retrieved from <https://www.policia.gov.co/rendicion-de-cuentas>
- Espacio Europeo de Educación Superior. El Espacio Europeo de la Enseñanza Superior. Declaración conjunta de los ministros europeos de educación reunidos en Bolonia el 19 de junio de 1999 (1999). Retrieved from <http://tecnologiaedu.us.es/mec2011/htm/mas/2/21/4.pdf>
- European Network of Forensic Sciences Institutes (2018a). About ENFSI. Retrieved from <http://enfsi.eu/about-enfsi/>
- European Network of Forensic Sciences Institutes (2018b). Members. Retrieved from <http://enfsi.eu/about-enfsi/members/>
- Ertzaintza (2011). Proceso de actuaciones de la Unidad de Policía Científica. Retrieved from https://www.ertzaintza.eus/wps/portal/ertzaintza!/ut/p/c4/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3hPN2OP0DA3AwMLD1dLA0dvJ3dv52AjYwt3c_2CbEdFAFTwS_0!/?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/migration/Internet/Ertzaintza/EN_Calidad/ProcesosPoliciaCientifica_es
- Federal Bureau Investigation. (2013). *Handbook of Forensic Services*. Quantico.
- Fernández Villazala, T., & García Borrego, J. A. (2016). *Derecho procesal penal para la Policía judicial* (2ª). Madrid: Dykinson.
- Fiscalía General de Aguascalientes (2017). Investigación Pericial. Retrieved from https://www.fiscalia-aguascalientes.gob.mx/Investigacion_Pericial.aspx
- García-Pablos de Molina, A. (2014). *Tratado de Criminología*. Valencia: Tirant Lo Blanch.
- García Collantes, Á. (2016). *Técnicas de Policía Científica*. Madrid: Ediciones CEF.
- García Delgado, J. (2009). Bolonia y la buena práctica de las prácticas. *La Cuestión Universitaria*, 5, 81–89.

- Garrido Genovés, V. (coord. . (2017). *Tratado de Criminología Forense I. La Criminología forense y el informe criminológico*. Valencia: Tirant Lo Blanch.
- Garrido Genovés, V., & Redondo Illescas, S. (2013). *Principios de Criminología*. Valencia: Tirant Lo Blanch.
- Giménez-Salinas i Colomer, E. (coord). (2017). Libro blanco sobre el título de Grado en Criminología. Retrieved from <https://criminologiacys.files.wordpress.com/2017/08/libro-blanco-sobre-el-tc3adtulo-de-grado-en-criminologc3ada.pdf>
- Gisbert Calabuig, J. A., & Villanueva Cañadas, E. (2004). *Medicina Legal y Toxicología* (6ª Edición). Madrid: Elsevier Masson.
- Gross, H. (1893). *Manual del juez : para uso de los jueces de instrucción y municipales, gobernadores de provincia, alcaldes...* Madrid: La España Moderna.
- Guirao Goris, S. J. (2015). Utilidad y tipos de revisión de literatura. *Ene Revista de Enfermería*, 9(2). Retrieved from <http://ene-enfermeria.org/ojs/index.php/ENE/article/view/495/guirao>
- Guzmán, J. (2016, December 8). Acreditará FGE sus Laboratorios Periciales y Servicio Médico Forense. *Servicios Periciales Y Ciencias Forenses - Fiscalía General Del Estado de Chihuahua*. Retrieved from <http://fiscalia.chihuahua.gob.mx/inicio/?p=1821>
- Haarkötter Cardoso, C. (2016). Criminología y Criminalística. *Criminología Y Justicia*.
- Ibáñez Peinado, J. (coord. . (2012). *Técnicas de Investigación Criminal* (2ª). Madrid: Dykinson.
- Instituto Canario de Análisis Criminológico (n.d.). Instituto Canario de Análisis Criminológico. Retrieved from <http://icac-canarias.com/>
- Instituto Científico de Criminalística Documental (n.d.). Instituto Científico de Criminalística Documental. Retrieved from <http://www.iccd.es/departamentos.html>
- Instituto Jalisciense de Ciencias Forenses (2017). Catálogo de servicios del Instituto Jalisciense de Ciencias forenses. Retrieved from http://cienciasforenses.jalisco.gob.mx/documentos/C-D001_Catálogo_de_Servicios_del_IJCF.V03.pdf
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2000a). *NTP 550: Prevención de riesgos en el laboratorio: ubicación y distribución*.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2000b). *NTP 551: Prevención de riesgos en el laboratorio: la importancia del diseño*.
- Institute of Evidence Law and Forensic Science (n.d.). Organigrama. Retrieved April 20, 2018, from <http://zjkxyjy.cupl.edu.cn/zh/node/778>
- Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. (2018). Portafolio de Servicios. Retrieved from <http://www.medicinalegal.gov.co/portafolio-de-servicios>
- Instituto de Perfeccionamiento y Estudios Superiores (n.d.). Revisión bibliográfica. Retrieved from <http://ipes.anep.edu.uy/documentos/investigacion/materiales/rev.pdf>

- International Organization for Standardization (ISO) (n.d.). Standards catalogue ISO/TC 272 Forensic sciences. Retrieved from <https://www.iso.org/committee/4395817/x/catalogue/>
- International Organization for Standardization (ISO), U.-E. (2017). UNE-EN ISO/IEC 17025. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.
- Locard, E. (1925). *Manual de Técnica Policiaca* (2010 ed.). Lyon: MAXTOR.
- Ministerio de Justicia (2016). Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses. Servicios. Retrieved from <http://www.mjusticia.gob.es/cs/Satellite/Portal/es/ministerio/organismos-ministerio-justicia/instituto-nacional/servicios>
- Moreno Ramírez, A., & Hidalgo Morillo-Velarde, C. (2015). *Calidad y seguridad en el laboratorio*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Mossos d'Esquadra (2015). Laboratorios acreditados. Retrieved from https://mossos.gencat.cat/es/els_mossos_desquadra/LaboratorisAcreditats/
- National Medical Services Laboratories (2018). Law enforcement and legal. Retrieved from <http://www.nmslabs.com/Profession-law-enforcement>
- National Research Institute of Police Science (n.d.). National Research Institute of Police Science. Retrieved August 20, 2004, from <http://www.npa.go.jp/nrips/en/>
- New York State Crime Laboratory Advisory Committee (2017). *NYCLAC Report Standardization Project*. New York. Retrieved from <http://www.criminaljustice.ny.gov/forensic/forms/nyclac-report-standardization-project-january2017.pdf>
- Ortega y Gasset, J. (1930). *Misión de la Universidad*. Madrid: Cátedra.
- Policía de Investigaciones de Chile (2018). *Informe de Resultados Gestión Operativa Año 2018*. Chile. Retrieved from https://www.pdichile.cl/docs/default-source/default-document-library/informe_de_resultados_2018.pdf?sfvrsn=6cad48f2_0
- Procuraduría General de la República (2010). *VI. Estructura de Organización de los Servicios Periciales Federales*. México. Retrieved from http://www.pgr.gob.mx/Temas_Relevantes/Documentos/transparencia/06_Capitulo_VI.pdf
- Policía Federal do Brasil (2017). Estructura organizacional (Organograma). Retrieved from <http://www.pf.gov.br/institucional/acessoainformacao/institucional/ORGANOGRAMA.pdf>
- Policía Nacional de Colombia (2018). Medios Técnicos de las unidades de Policía Judicial de la Policía Nacional. Retrieved from <https://www.policia.gov.co/especializados/judicial/medios-tecnicos>
- Rodes Lloret, F. (2013). *Laboratorio forense*. Alicante: Publicaciones Universidad de Alicante.
- Roldán Barbero, H. (2016). *Introducción a la investigación criminológica*. (Comares, Ed.) (3ª Edición). Granada.

- Royal Canadian Mounted Police (2017). Forensic Science and Identification Services. Retrieved from <http://www.rcmp-grc.gc.ca/fsis-ssji/index-eng.htm>
- Serrano Carranza, J. (2012). El cuadro de mando integral: una herramienta eficaz para la gestión del cambio. *Revista de Aeronáutica Y Astronáutica*, 237–243.
- Servicio Médico-Legal (n.d.). Servicios que entrega SML. Retrieved from <http://www.sml.gob.cl/labor-forense.html>
- Superintendência da Polícia Técnico Científica (2016). Instituto de Criminalística. Retrieved from <http://www.policiacientifica.sp.gov.br/ic-instituto-de-criminalistica/>
- Toledo Dumenes, J. A. (2008). *Plan de negocios para creación y desarrollo empresa de servicios en investigación criminalística*. Universidad de Chile. Retrieved from http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/101915/toledo_jd.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Universidad Autónoma de México. (2013). *Plan de estudios de la Licenciatura en Ciencia Forense*. México D.F. Retrieved from http://www.facmed.unam.mx/_documentos/planes/cforense/index.pdf
- UNE-EN ISO. (2015). ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad.
- Universidad Católica de Murcia (2018). Grado en Criminología. Retrieved from <http://www.ucam.edu/estudios/grados/criminologia-semipresencial>
- Universidad Católica de Valencia (2018). Plan Grado en Criminología. Retrieved August 20, 2002, from <https://www.ucv.es/oferta-academica/grados/grado-en-criminologia/seccion/plan>
- Universidad de Alicante (2018). Grado en Criminología. Retrieved from <https://cvnet.cpd.ua.es/webcvnet/planestudio/planestudiond.aspx?plan=C103>
- Universidad de Cádiz (n.d.). Asignaturas. Retrieved from <http://asignaturas.uca.es/asig/?titulo=0304>
- Universidad de Granada (2012). Memoria verificada de título de Grado en Criminología. Retrieved from [https://docencia.ugr.es/pages/_grados-verificados/15245gradoencriminologia/!](https://docencia.ugr.es/pages/_grados-verificados/15245gradoencriminologia/)
- Universidad de Murcia (2018). Guías docentes Curso 2017/2018 (Grado en Criminología). Retrieved from <http://www.um.es/web/derecho/contenido/estudios/grados/criminologia/2017-18/guias>
- Universidad de Salamanca (2018). Guía académica de Grado en Criminología. Retrieved from <http://guias.usal.es/node/31263>
- Universidad de San Pablo (2018). Grado en Ciencias Criminológicas y de la Seguridad. Retrieved from <http://www.uspceu.com/es/oferta-academica/grado/01-ciencias-criminologicas-seguridad/index.aspx>
- Universidad de Sevilla (2018). Grado en Criminología. Retrieved from http://www.us.es/estudios/grados/plan_218?p=7
- Universidad de Valencia (2018). Grado en Criminología. Retrieved from <https://www.uv.es/uvweb/grado-criminologia/es/se-estudia/plan-estudios/plan->

estudios/grado-criminologia-1285927825394/Titulacio.html?id=1285847455660&plantilla=GRAU_Criminologia/Page/TPGDetaill&p2=2

- Universidad del País Vasco (2018). Plan de estudio. Retrieved from <https://www.ehu.eus/es/grado-criminologia/creditos-y-asignaturas>
- Universidad Europea de Madrid (2018). Doble grado: Criminología + Psicología. Retrieved from <https://madrid.universidadeuropea.es/estudios-universitarios/doble-grado-criminologia-psicologia>
- Universidad Francisco de Vitoria (2018). Grado en Criminología. Retrieved from <http://www.ufv.es/grado-en-criminologia>
- Universidad Jaime I (2018). Asignaturas Grado en Criminología y Seguridad. Retrieved from <http://ujiapps.uji.es/sia/rest/publicacion/2017/estudio/214>
- Universidad Pablo de Olavide (2017). Grado en Criminología. Retrieved from https://www.upo.es/fder/contenido?pag=/portal/fder/ordenacion_academica/Guias_Docentes_2016_2017/G_CRIM&menuid=&vE=D60216
- Universidad Rey Juan Carlos (2018). Guías docentes. Retrieved from <https://gestion3.urjc.es/guiasdocentes/>
- United Nations Office on Drugs and Crime (2011). *Staff skill requirements and equipment recommendations for forensic science laboratories*. New York.
- United States Department of Justice (1998). *Forensic Laboratories: Handbook for Facility Planning, Design, Construction, and Moving*. Washington DC.
- Virginia Department of Forensic Science (2018). Forensic Services. Retrieved August 20, 2003, from <http://www.dfs.virginia.gov/laboratory-forensic-services/>

ANEXO I. Instituciones dedicadas a la criminalística de laboratorio en Europa.

Fuente: Elaboración propia, a partir de ENFSI, 2018.

<i>País</i>	<i>Institución</i>	<i>Áreas</i>
<i>Francia</i>	Institut de Recherche Criminelle de la Gendarmerie Nationale (IRCGN)	Física y Química: Balística, Toxicología, Microanálisis, Incendios, Medio Ambiente y Explosivos. Ingeniería y Digital: Señales, Ordenadores, Vehículos, Documentos. Identificación humana: Dactiloscopia, Biología, Entomología, Antropología, Odontología-Tanatología. Biología y Genética.
	Direction Generale de la Police National Service Central de la Police Technique et Scientifique (SCPTS)	Biología, Toxicología, Balística, Drogas. Física y Química, Documentoscopia y dactiloscopia, Incendios y explosivos, Forense Digital.
<i>Italia</i>	Direzione Centrale Anticrimine della Polizia di Stato, Servizio Polizia Scientifica (DAC-SPS)	Balística, Informática forense, Dactiloscopia, ADN, Drogas, Documentoscopia, Incendios y explosivos, Grafística, Acústica, Escena del crimen.
	Forensic science laboratories of Carabinieri Force (RaCIS)	Balística, Vehículos, Residuos de disparo, Dactiloscopia, Marcas, Biología, Química, Toxicología, Micro-análisis, Fibras, Incendios provocados, Medio Ambiente y Explosivos, Pinturas y Vidrio, Documentoscopia y Grafística, Acústica y vídeo.
<i>Alemania</i>	Kriminalwissenschaftliches und –technisches Institut (KTI)	Ciencias forenses clásicas.
	Kriminaltechnisches Institut des Landeskriminalamt Niedersachsen	Ciencias forenses clásicas.
	Bayerisches Landeskriminalamt Kriminaltechnisches Institut (BLKA-KTI)	Química (Drogas, explosivos, Toxicología). Física (Incendios provocados, Accidentes). Medicina (ADN, Serología), Trazas y Biología (Fibras, Biología, Vidrios, Suelos, Residuos de disparo), Grafística, Documentoscopia, Armas de fuego, Acústica forense, Forense Digital, Análisis forense de delitos de cuello blanco.

Reino Unido

Bundeskriminalamt (BKA), Kriminaltechnisches Institut (KTI)	Física y Química, Armas de fuego y Materiales, Biología, Documentoscopia, Grafística, Lingüística forense y Acústica forense.
Metropolitan Police Service (MPS)	Forense digital, ADN, Acústicas, Marcas, Dactiloscopia, Accidentes de tráfico, Armas de fuego, Escena del crimen.
Forensic Science Northern Ireland (FSNI)	Armas de fuego, Explosivos, Incendios, Biología, Electrónica, Huellas latentes, Fibras, Pinturas, Vidrios, Huellas, Documentos, Drogas, Toxicología, Accidentes de tráfico.
University of Strathclyde, Centre for Forensic Science LGC Forensics (LGCF)	Formación e investigación en Ciencias Forenses Laboratorio privado. Escena del crimen, ADN, Drogas, Forense digital, CCTV, Toxicología, Patología, Armas de fuego, Incendios, Calzado, Medio Ambiente y Residuos de disparo.
Key Forensic Services Ltd (KFS)	Alcohol, Manchas de sangre, Fluidos corporales, CCTV, Antenas de móviles, Química, Informática forense, Daños, ADN, Drogas, Explosivos, Fibras, Armas de fuego, Incendios, Huellas de calzado, Vidrios, Residuos de disparo, Pelos, Grafística, Materiales, Teléfonos móviles, Pinturas, Documentoscopia, Marcas.

ANEXO II. Laboratorios de criminalística de Estados Unidos.

Fuente: Elaboración propia.

<i>Estado</i>	<i>Servicios</i>	<i>Fuente</i>
<i>New York State Police</i>	Biología (fluidos, ADN), Escena del crimen, Forense digital, Análisis de drogas, Incendios, Armas de fuego, Dactiloscopia, Documentoscopia, Toxicología, Trazas.	(New York State Crime Laboratory Advisory Committee, 2017)
<i>Virginia Department of Forensic Sciences</i>	Alcohol (aire espirado), Drogas, Forense digital, Armas de fuego y marcas, Biología, Dactiloscopia, Toxicología, Trazas (incendios, explosivos, pelos, pinturas, fibras).	(Virginia Department of Forensic Science, 2018)
<i>NMS Laboratories</i>	Laboratorio privado. Drogas, Toxicología, ADN, Química.	(NMS Labs, 2018)
<i>Federal Bureau Investigation (FBI)</i>	Adhesivos, Imagen, Documentoscopia, Grafística, Antropología, Incendios, Biología, Materiales, Drogas, Escena del crimen, Explosivos, Fibras, Armas de fuego, Vidrios, Pelos, Grafística, Pinturas, Huellas, Toxicología, Marcas, Suelos.	(Federal Bureau Investigation, 2013)

ANEXO III. Laboratorios de criminalística de Sudamérica.

Fuente: Elaboración propia.

<i>Estado</i>	<i>Laboratorio</i>	<i>Servicios</i>	<i>Fuente</i>
<i>Brasil</i>	Instituto Nacional de Identificação	Dactiloscopia, Papiloscopia, Identificación facial.	(Policía Federal do Brasil, 2017)
	Instituto Nacional de Criminalística	Pericia contable y económica, Balística, Documentoscopia, Imagen, Acústica, Ingeniería, Medio ambiente.	(Policía Federal do Brasil, 2017)
	Instituto de Criminalística de São Paulo	Análisis instrumental (Química), Balística, Biología y Bioquímica, Física, Documentoscopia, Ingeniería, Imagen, Informática.	(Superintendência da Polícia Técnico Científica, 2016)
<i>Colombia</i>	Cuerpo Técnico de Investigaciones (Fiscalía General de la Nación)	Acústica, Balística, Documentoscopia y Grafística, Imagen, Química y Topografía y Arquitectura.	(Cuerpo Tecnico de Investigacion, n.d.)
	Policía Nacional de Colombia - DIJIN	Acústica, Fotografía, Topografía, Retrato hablado, Documentología, Especies silvestres, Química, ADN, Antropología, Dactiloscopia, Odontología, Balística.	(Policía Nacional de Colombia - DIJIN, 2014)
	Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses	Balística, Biología, Documentología, Estupefacientes, Evidencia Traza, Física Forense, Genética Forense, Lofoscopia Forense, Toxicología forense, Antropología forense.	(Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, 2018)
	Unidades de Policía Judicial de la Policía Nacional	Dactiloscopia, ADN, Balística, Química.	(Policía Nacional de Colombia, 2018)

<i>Chile</i>	Policía de Investigaciones de Chile (PDI)	Balística, Bioquímica y Biología, Contabilidad, Dibujo y planimetría, Ecología y Medio Ambiente, Electroingeniería, Fotografía, Huellografía y Dactiloscopia, Info-ingeniería, Investigaciones documentales, Mecánica, Microanálisis, Paisajismo y urbanismo, Química y Física, Sonido y Audiovisuales	(Policía de Investigaciones de Chile, 2018).
	Servicio Médico Legal	ADN, Toxicología, Alcoholemia, Bioquímica.	(Servicio Médico Legal, n.d.)
<i>México</i>	Laboratorio Central de Servicios Periciales de la PGR	Análisis de Voz, Audio y Video, Balística Forense, Criminalística de Campo, Fotografía Forense, Genética Forense, Dactiloscopia Forense, Química Forense y Retrato Hablado, Pericia Documental, Ingeniería forense	(Procuraduría General de la República, 2010)
	Procuraduría General de Justicia de la Ciudad de México	Acústica Forense, Antropología Forense, Arquitectura e Ingeniería Civil, Balística Forense, Cerrajería Forense, Contabilidad Forense, Criminología, Criminalística, Dactiloscopia, Documentoscopia, Electricidad Forense, Electrónica Forense, Entomología, Explanometría Facial Forense, Fotografía Forense, Genética Forense, Identificación Forense, Impacto Ambiental, Incendios y explosiones, Informática forense, Instalaciones hidrosanitarias y de gas, Mecánica forense, Medicina forense, Odontología forense, Química Forense, Retrato hablado, Telefonía celular, Topografía forense, Tránsito terrestre, Veterinaria forense, Vídeo.	(Coordinación General de Servicios Periciales, 2018)

Fiscalía General de Aguas Calientes - Dirección General de Investigación Pericial	Criminalística de campo y robos, Balística forense, Genética forense, Biología forense, Toxicología forense, Contabilidad forense, Grafoscopia y documentos cuestionados, Identificación de vehículos, Medicina forense, Patología forense, Odontología forense, Ingeniería e incendios, Tránsito terrestre, Papiloscopia, Análisis de voz, Retrato hablado, Infraestructura.	(Fiscalía General de Aguascalientes, 2017)
Fiscalía General de Chihuahua	Balística, Criminalística de Campo, Dactiloscopia, Documentos Cuestionados, Genética, Química y Medicina Forense	(Guzmán, 2016)
Instituto Jalisciense de Ciencias Forenses	Acústica, balística, genética, Química, Antropología, Entomología, Ingeniería civil y arquitectura, Siniestros y explosivos, Informática, Hechos de tránsito, Agronomía, pecuaria y forestal, Retrato hablado, Criminalística de campo, Reconstrucción craneofacial.	(Instituto Jalisciense de Ciencias Forenses, 2017)

ANEXO IV. Laboratorios de criminalística de Asia y Oceanía.

Fuente: Elaboración propia

<i>Estado</i>	<i>Laboratorio</i>	<i>Servicios</i>	<i>Fuente</i>
China	Key Laboratory of Evidence Law and Forensic Science.	Documentoscopia, Accidentes de tráfico, Trazas, Evidencia digital, Toxicología, Medicina forense: Patología, Clínica, Biología y Psiquiatría.	(Institute of Evidence Law and Forensic Science, n.d.)
Tailandia	Central Institute of Forensic Science (CIFS)	Escena del crimen y fotografía, Lofoscopia, Animación 3D, Microbiología, Entomología, Forense digital, Desaparecidos.	(Central Institute of Forensic Science, 2018)
India	Delhi Forensic Science Laboratory	Química, Toxicología, Balística, Física, Fotografía, Biología, Documentos, Informática forense.	(Delhi Forensic Science Laboratory, 2014)
Japón	National Research Institute of Police Science	Biología, Física, Química, Trazas, Suelos, Botánica, Tráfico, ADN, Fibras, Incendios, Explosivos, Armas de fuego.	(National Research Institute of Police Science, n.d.)
Australia	Australian Federal Police	Análisis de audio y vídeo, Armas de fuego, Biología y Química, Contraterrorismo, Dactiloscopia, identificación facial y otras formas de identificación, Digital forense, Documentoscopia, DVI, Escena del crimen, Imágenes y geomática, Inteligencia forense, Armas y Drogas.	(Australian Federal Police, n.d.)

ANEXO VI. Universidades españolas con prácticas de laboratorio contempladas en las guías docentes del Grado en Criminología, materias y las áreas impartidas.

Fuente: Elaboración propia.


<i>Universidad</i>	<i>Materias</i>	<i>Áreas forenses</i>	<i>Fuente</i>
Universidad de Cádiz	Medicina Legal y Toxicología, Criminalística, Lingüística forense, Seguridad vial y reconstrucción de accidentes	Toxicología, Dactiloscopia, Manchas de sangre y esperma, Acústica. Accidentes de Tráfico.	(Universidad de Cádiz, n.d.)
Universidad Rey Juan Carlos	Lenguaje Forense, Criminalística, Informática aplicada a la Criminología.	Lingüística forense, Acústica, Lofoscopia, Inspección ocular, Grafística, Balística, Química y Medio ambiente, Biología, Ingeniería e Informática, Informática forense.	(Universidad Rey Juan Carlos, 2018)
Universidad del País Vasco	Medicina Legal y Ciencias Forenses, Identidad e Identificación antropológica.	Biología, Toxicología, Antropología.	(Universidad del País Vasco, 2018)
Universitat Jaume I	Policía Científica Seguridad Criminalidad informática.	Lofoscopia, Fotografía, Inspección ocular, Trazas, Vidrios, Balística, Grafística, Informática.	(Universidad Jaume I, 2018)
Universidad de Alicante	Medicina Legal y Ciencias Forenses Medios tecnológicos en la investigación privada Entomología Forense Policía Científica y Laboratorio Forense.	Toxicología, Laboratorio, Imagen, Acústica, Informática, Entomología, Antropología, Lofoscopia	(Universidad de Alicante, 2018)
Universidad de Salamanca	Identificación Personal y Criminalística.	Dactiloscopia, Inspección ocular, Balística, Documentoscopia, Imagen.	(Universidad de Salamanca, 2018)
Universidad San Pablo	Antropología forense Medicina legal y Ciencias forenses	Grado en implementación.	(Universidad de San Pablo, 2018)

	Prácticum de laboratorio criminalístico Prácticas de laboratorio forense.			
Universidad de Valencia	Toxicología Aplicada y Psicofarmacología Técnicas de Análisis Criminal Policía Científica de Investigación de accidentes.	Toxicología, Biología forense, Química forense, Fotografía forense, Inspección ocular, Identificación, Lofoscopia, Balística, Incendios, Documentoscopia, Accidentes de Tráfico.		(Universidad de Valencia, 2018)
Universidad de Sevilla	Introducción a las Ciencias Forenses. Criminalística. Policía Científica y Toxicología forense. Toxicología de las drogas de abuso. Química de fuego, Investigación de incendios. Recogida y estudio de indicios de interés criminalístico. Técnicas de identificación forense. Toxicología forense medioambiental.	Toxicología, Laboratorio, Documentoscopia, Inspección ocular, Pelos y fibras, Huellas, Incendios, Antropología, Medio ambiente.		(Universidad de Sevilla, 2018)
Universidad Pablo de Olavide	Bases científicas de las Ciencias Forenses. Toxicología. Policía Científica. Biología y Genética forense. Laboratorio criminalístico. Física forense. Química forense. Entomología y Botánica forenses. Informática forense.	Antropología., Toxicología, Inspección ocular, Biología, Lofoscopia, Balística, Documentoscopia, Química, Entomología, Botánica, Física, Informática.		(Universidad Pablo de Olavide, 2017)
Universidad Católica de Valencia	Laboratorio de criminalística, Policía científica.	Inspección ocular, Identificación,		(Universidad Católica de

	Técnicas de análisis forense. Criminalística aplicada. Documentoscopia y grafología. Antropología forense. Documentoscopia, pericias caligráficas. Incendios e investigación criminal. Toxicología y drogodependencias. Seguridad vial.	Lofoscopia, Marcas, Fibras. Huellas, Biología, Toxicología, Documentoscopia, Incendios.	Biología, Biología,	Valencia, 2018)
Universidad Francisco de Vitoria	Criminalística Policía científica Introducción a la Toxicología.	Balística, Inspección Documentoscopia y grafística, Toxicología.	Lofoscopia, ocular, y Biología,	(Universidad Francisco de Vitoria, 2018)
Universidad Europea de Madrid	Taller de criminalística I. Taller de criminalística II.	Guías docentes no accesibles.		(Universidad Europea de Madrid, 2018)
Universidad Camilo José Cela	Criminalística I. Fundamentos. Criminalística II. Sistemas criminalísticos. Criminalística III. Técnicas avanzadas de investigación. Informática forense.	Guías docentes no accesibles.		
Universidad de Murcia	Investigación criminalística I. Investigación criminalística II. Peritación criminalística. Criminalística forense. Cibercriminalidad.	Identificación, Lofoscopia, Imagen, Documentoscopia, Grafística, Balística, Incendios, Pelos, fibras, cintas adhesivas, Antropología, Química.		(Universidad de Murcia, 2018)
Universidad Católica de Murcia	Medicina Legal y Ciencias Forenses. Técnicas de investigación criminal. Criminalística. Toxicología. Entomología forense. Grafoscopia y documentoscopia.	Toxicología, Inspección ocular, Imagen, Lofoscopia, Balística, Biología, Acústica, Huellas, Entomología, Documentoscopia.		(Universidad Católica de Murcia, 2018).

**ANEXO VII. Cuadro de Mando Integral del Laboratorio de criminalística de la
Universidad de Granada.**

Fuente: Elaboración propia.

 UNIVERSIDAD DE GRANADA	Misión	Docencia práctica de la criminalística para el Grado en Criminología.
	Visión	Proporcionar una enseñanza práctica, actualizada y adecuada de la criminalística, al tiempo que se amplíe paulatinamente la implicación del laboratorio como tal.
	Valores	Justicia, Ciencia, Enseñanza, Investigación, Eficacia.
<i>Perspectiva externa.</i>	Grupos de interés	<p>Estudiantes. Proporcionarles una docencia práctica que les permita conocer las principales técnicas en criminalística.</p> <p>Universidad. Mejorar la calidad del Grado en Criminología y abrir una senda para la enseñanza y la investigación en criminalística.</p> <p>Administración pública. Colaborar con la Administración de justicia y las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad en el estudio de métodos y técnicas de criminalística.</p>
<i>Perspectiva interna.</i>	Procesos internos	<p>Fase 1. Iniciación del proyecto del laboratorio de criminalística, adquisición de equipos y material y mejora de las instalaciones. Horizonte 2018.</p> <p>Fase 2. Desarrollo del proyecto el laboratorio, perfeccionamiento de las prácticas impartidas, adquisición creciente de material y equipamiento, mejora paulatina de las instalaciones. Afianzarse como un laboratorio de criminalística. Horizonte 2020.</p> <p>Fase 3. Ampliación de las actividades del laboratorio, ofreciendo una enseñanza especializada propia de un mater, dando un espacio para la investigación doctoral en criminalística, colaboración con Fuerzas y Cuerpos de Seguridad y Administración de justicia, peritaciones a instancia de parte. Horizonte 2025.</p>
	Capital humano y organizativo	<p>Departamento de Medicina Legal, Toxicología y Antropología Física, con 3 secciones departamentales y 17 profesores, investigadores temporales, becarios, y dos grupos de investigación.</p> <p>Colaboración con otras universidades e instituciones.</p>
	Capital físico	Plan de Mejora de las Titulaciones de Grado de la UGR.

ANEXO VIII. Habilidades mínimas del personal forense.

Fuente: UNODC (2011).

GENERALES.	<i>Comunes para el trabajo forense.</i>	Conocer los principios fundamentales de las Ciencias forenses. Ética. Conocer la importancia de los protocolos. Seguir educándose y entrenándose.
	<i>Reconocer, recoger y preservar evidencias.</i>	Manejar evidencias con varias formas y propiedades. Ser consciente de la naturaleza volátil de los hallazgos forenses. Distinguir colores y formas y reconocer patrones. Conocer la contaminación de los indicios y prevenirla. Importancia de documentar la escena. Asegurar la cadena de custodia. Aprender a usarlos procedimientos fotográficos adecuados para preservar la escena. Conocer la forma de recoger y preservar cada tipo de muestra. Interpretar el indicio en el lugar de los hechos. Conocer los test de orientación <i>in situ</i> .
	<i>Comunicar hallazgos.</i>	Saber realizar informes periciales sobre la escena. Interpretar y comunicar resultados científicamente. Divulgar resultados a un nivel acorde al receptor. Capacidad de defender sus conclusiones en la ratificación del informe.
	<i>Escena del crimen.</i>	Conocimiento de los requisitos legales y organizativos. Saber asegurar y proteger la escena del crimen. Acercamiento crítico y flexible. Conocer las técnicas más actuales para localizar y preservar evidencias. Formular un plan para abordar la escena del crimen. Trabajo en equipo. Documentar la escena. Reconocer, detectar, recoger y almacenar indicios mediante los protocolos adecuados.

	<i>Trabajo en el laboratorio.</i>	<p>Saber formular una estrategia de trabajo de laboratorio.</p> <p>Conocer los requisitos legales y organizativos.</p> <p>Conocer los controles de calidad básicos.</p> <p>Importancia de realizar análisis complementarios de contraste.</p> <p>Conocer las limitaciones de cada técnica.</p> <p>Saber dónde buscar información sobre protocolos y técnicas.</p> <p>Manejo de seguridad en el laboratorio.</p> <p>Operaciones básicas de laboratorio: preparar reactivos, pesar, manejo del microscopio.</p> <p>Diferenciar técnicas destructivas de técnicas no destructivas.</p> <p>Diferenciar test presuntivos y de confirmación.</p> <p>Preparación de la muestra para análisis.</p>
ESPECÍFICAS	<i>Material biológico.</i>	<p>Conocer los indicios susceptibles de análisis de ADN.</p> <p>Conocer la sensibilidad del análisis del ADN y saber evitar la contaminación del mismo.</p> <p>Conocer los protocolos para detección, recogida y envasado de muestras biológicas.</p> <p>Conocer la posible incompatibilidad entre los test presuntivos de ADN y el análisis, y las técnicas de revelado de huellas y el análisis de ADN.</p> <p>Conocer los distintos análisis de ADN y sus limitaciones.</p> <p>Saber interpretar un electroferograma, sus artefactos, interpretar y comparar perfiles, cálculos probabilísticos de la identificación.</p> <p>Manejar bases de datos.</p>
	<i>Manchas de sangre.</i>	<p>Conocer los métodos de análisis de manchas de sangre.</p> <p>Conocer las matemáticas, la física y la biología relacionada con las manchas de sangre.</p> <p>Conocer las limitaciones del análisis de manchas de sangre.</p> <p>Reconocer manchas de sangre y los mecanismos que las crearon.</p>
	<i>Acústica forense.</i>	<p>Determinar las áreas de convergencia y origen.</p> <p>Conocer el hardware y software necesario y su configuración.</p> <p>Tener presentes las limitaciones de las técnicas.</p> <p>Identificar indicios relacionados con la acústica o imagen forense.</p>

	<p>Conocer los dispositivos de audio, CODECs, características del sonido y la voz, procesamiento de señal, espectro electromagnético.</p> <p>Identificar distintos sonidos.</p>
<i>Drogas y precursores.</i>	<p>Conocer las drogas de abuso comunes en el mercado, la producción, el consumo, efectos y precursores clave.</p> <p>Importancia de los standards de comparación.</p> <p>Reconocer otros indicios asociados (huellas dactilares, ADN, etc.).</p> <p>Valor del empaquetado de la droga.</p> <p>Conocer los metabolitos.</p> <p>Test de orientación.</p> <p>Principales técnicas de análisis y sus limitaciones.</p>
<i>Fibras, pinturas, vidrios y microtrazas.</i>	<p>Conocimiento de la composición de las microtrazas, saber identificarlas y clasificarlas.</p> <p>Identificar fragmentos de especímenes botánicos.</p> <p>Saber buscar microtrazas.</p> <p>Determinar el mecanismo de producción de la microtraza.</p> <p>Transferencia pasiva y microtrazas.</p> <p>Comparación y análisis de microtrazas.</p>
<i>Huellas dactilares.</i>	<p>Conocer los mecanismos de detección y su aplicación en función del sustrato.</p> <p>Conocer los compuestos químicos de las huellas latentes.</p> <p>Conocer la Física y Química aplicada a la detección de huellas dactilares.</p> <p>Técnicas de preservación de huellas.</p> <p>Metodología de detección de huellas, de técnicas menos a más destructivas.</p> <p>Fotografiar huellas.</p> <p>Conocer las huellas dactilares y saber individualizarlas.</p> <p>Conocer las características de otros indicios lofoscópicos.</p> <p>Saber hacer identificaciones por distintos métodos de comparación de huellas.</p> <p>Manejar bases de datos de huellas.</p>
<i>Incendios y explosivos.</i>	<p>Interpretación in situ de incendios y explosiones.</p> <p>Conocer la Química y la Física de la combustión.</p> <p>Interpretar origen.</p>

	<p>Diferenciar entre causas accidentales y provocadas.</p> <p>Localizar, recoger y preservar evidencias de incendios.</p>
<p><i>Armas de fuego y marcas instrumentales.</i></p>	<p>Conocer los acelerantes y explosivos y su uso.</p> <p>Conocer las consecuencias del disparo: trazas en el arma, en la bala y el proyectil, en la mano del tirador, y en el objetivo o víctima.</p> <p>Conocer las características de balas y cartuchos.</p> <p>Conocer las técnicas y métodos de identificación del arma y el proyectil.</p> <p>Identificar armas de fuego y herramientas.</p> <p>Habilidad de comparar balas, cartuchos y marcas.</p> <p>Seguridad de armas de fuego.</p> <p>Tipos de armas de fuego y forma de disparo.</p> <p>Tipos de munición.</p>
<p><i>Documentoscopia.</i></p>	<p>Habilidad para recoger y almacenar documentos.</p> <p>Conocer los tipos de soportes.</p> <p>Manejar los medios de seguridad.</p> <p>Conocer los distintos útiles de escritura.</p> <p>Tener en cuenta los factores ambientales.</p> <p>Manejar las características de textos escritos, mecanografiados, impresos.</p> <p>Diferenciar tipos de documentos falsos y su elaboración.</p> <p>Conocer las características de la escritura.</p> <p>Individualizar escritos y firmas.</p> <p>Distinguir falsificaciones.</p> <p>Elaborar cuerpos de escritura.</p>
<p><i>Huellas de calzado y neumáticos.</i></p>	<p>Conocer los factores que alteran la escritura.</p> <p>Conocer los tipos de positivos y negativos en 2D y 3D y los métodos de detección, documentación y obtención de indicios.</p> <p>Diferenciar características de calzados y neumáticos.</p> <p>Conocer los distintos tipos de iluminación y fotografía necesarios.</p> <p>Saber comparar e identificar huellas de calzado y neumático.</p> <p>Ser consciente de la naturaleza del indicio.</p>

**Anexo IX. Provisión para los servicios de rutina del laboratorio de criminalística.
(UNODC, 2011).**

Servicio	Procedimiento	Equipo
Investigación de la escena del crimen.	<i>Protección y seguridad.</i>	Guantes, monos, calzas, gorros, mascarillas, botiquín, cinta para delimitar la zona,
	<i>Detección.</i>	Lupas, linterna, luces forenses, gafas.
	<i>Toma de muestras.</i>	Cinta adhesiva transparente, espátulas, tijeras, bisturí, pinzas, tubos de ensayo con rosca, hisopos, pipetas Pasteur.
	<i>Toma de muestras especiales.</i>	Kit de hisopos (ADN), cepillos y polvos magnéticos y no magnéticos, cinta para huellas de 4 cm, tinta y tarjeta decadactilar, (Dactiloscopia), gelatina para levantar marcas y huellas de calzado.
	<i>Almacenamiento de muestras.</i>	Cajas de cartón, latas de metal, bolsas de plástico, papel de filtro, bolsas de papel, cajas tipo cerillas, sobres, bolsas para cadáveres, contenedores para objetos afilados, etiquetas a prueba de manipulación.
	<i>Documentación.</i>	Reglas de 30 cm, escalas de referencia, cuaderno de notas, lápices, bolígrafos, tizas, grapadora, cámara fotográfica réflex, baterías, tarjetas de memoria, trípode, flashes, brújula.
	<i>Otros.</i>	Herramientas (martillos, destornilladores, palas, etc.), equipo portátil (test presuntivos).
Protección y seguridad.		Ducha y puesto de lavado de ojos, protección auditiva, extintores, kit de primeros auxilios, depósitos de residuos peligrosos químicos y biológicos, guantes, batas de laboratorio, gafas de seguridad, material de limpieza y desinfectante, mascarillas.
Examen visual, almacenamiento, documentación.	<i>Detección</i>	Fuente de luz, lupas, lámpara UV (254 y 366 nm, cámara oscura, gafas y filtros.
	<i>Toma de muestras</i>	Material de levantamiento (adhesivos y gelatinas), cinta adhesiva, espátulas, tijeras, pinzas, bisturíes.

	<i>Embalaje</i>	Varios tipos y tamaños de bolsas y cajas (sobres, bolsas de plástico, latas de metal, etiquetas contra manipulación).
	<i>Documentación</i>	Reglas y escalas, hisopos, cámara digital, archivos, material de oficina.
	Equipamiento general de laboratorio	Nevera, estufa, campana de gases, mantas calefactoras, baño de ultrasonido, morteros, placas con pocillos, cámara réflex, tubos de ensayo, tubos roscados, soportes, mangueras, agitador magnético, cronómetro, mechero Bunsen, vaselina, papel indicador, hisopos, Parafilm, papel-servilleta, ordenadores, escáner, impresora, conexión a Internet, balanza analítica (0,1 mg), granatario, centrífuga, agitador, vortex, bomba de vacío, papel de filtro, dispensador de agua destilada, baño de agua, pinzas,
	Material de vidrio.	Vasos de precipitados de 5 a 1000 ml, Erlenmeyer de 10 a 2000 ml, tubos de ensayo de 130 mm, desecadores, tubos de vidrio, varillas, frascos, pipetas de 1000, 25, 10 y 5 ml, vidrios de reloj, probetas de 10, 25, 100 ml, embudos, embudos de decantación, Soxhlet, embudo Buchner, rotavapor, tubos refrigerantes, matraz de fondo redondo
Técnicas específicas	<i>Manchas de sangre.</i>	Luces forenses UV e IR y filtros, estereomicroscopio, test presuntivos, fotografía, software (e.g. BackTrack o Hemospat).
	<i>Levantamiento de marcas.</i>	Yeso dental o de París, bolsas, espátulas de madera.
	<i>Análisis de densidad de suelos o vidrios.</i>	Densímetros, líquidos con distintas densidades, tubos de ensayo.
	<i>Análisis de evidencias digitales.</i>	Ordenador de trabajo, ordenador que simule el PC afectado, discos duros con protección contra escritura, bolsas antiestáticas, software forense digital.
	<i>Acústica forense.</i>	Auriculares de estudio, cables de audio de buena calidad, software.

<i>Imagen forense.</i>	Monitores de alta resolución, impresoras, HDMI.
<i>Análisis de ADN.</i>	Tubos varios para microcentrífuga, gradillas, bisturís, contenedor para residuos sanitarios, buffers de extracción adecuados, tubos microcon, centrífugas y microcentrífugas, columnas de filtración, equipos tipo QIACube, controles positivos y negativos, habitaciones separadas pre-post-amplificación, termociclador, kits de PCR (enzimas y primers), buffer, tubos y tapas para PCR, secuenciadores de ADN (tipo ABI PRISM), capilares, polímeros, formamida, ladders alélicos, buffers de secuenciación, software para análisis (tipo GeneMapper).
<i>Sistemas de imagen electrostática.</i>	Humidificador, tinta, rollos de plástico film, hojas metalizadas (para huellas de calzado).
<i>Detección y levantamiento de huellas dactilares.</i>	Según método: Óptico. Cámara réflex, filtros, trípode, luces forenses. Espolvoreado. Pinceles (de ardilla, camello o sintético), aplicador de polvos magnéticos, polvo de revelado, adhesivos para levantamiento, luces forenses. Ninhidrina. Fuente de calor seco, ninhidrina, DFO, indandiona, solventes). Físicos. Nitrato de plata, nitrato férrico, ácido nítrico, etc. Cianocrilato. Cámara para cianocrilato, polvos luminiscentes, cianocrilato. Huellas ensangrentadas. Diaminobencidina, Amido-black.
<i>Test inmunocromatográficos.</i>	Kits comerciales para semen, saliva, sangre, drogas, etc.
<i>Muestras entintadas.</i>	Rollo de tinta, tarjetas decadactilares, hojas de plástico resistentes para zapatos y neumáticos.
<i>Test de microcristales.</i>	Microscopio con filtros para luz polarizada, portaobjetos y cubreobjetos, reactivos.

	<i>Imagen multiespectral.</i>	Sistema de imagen multiespectral (VSC Foster y Freeman, Projectina Docucenter 4500, etc.), fuente de luz se onda múltiple, cámara, filtros, ordenador, software de edición de imagen, impresora.
	<i>Fotografía.</i>	Cámara réflex, baterías, lentes normales, de gran angular y macro, pinceles y limpiadores de lentes, tarjetas SD, trípodes, medidor de lux, flashes y baterías, filtros, ordenador con editor de imágenes (Photoshop), impresora, cámara digital compacta.
	<i>Restauración de número de serie.</i>	Reactivos (cationes metálicos como Cu), papel de lija, arcilla de modelar, partículas de óxido ferroso, oxi-acetileno.
	<i>Test químicos presuntivos.</i>	Reactivos para drogas y precursores, explosivos, material biológico y GSR, placas, pipetas, papel ultra-poroso, papel fotográfico, placa calefactora.
Microscopía.	<i>Microscopía general.</i>	Estereomicroscopio. Microscopio de comparación. Microscopio de luz polarizada. Distintas fuentes de luz visible, rasante, IR, UV, salida a PC o a cámara fotográfica.
	<i>Índice de refracción de vidrios.</i>	Medidor de punto de fusión, microscopio binocular, termómetro.
	<i>Microscopía Electrónica de Rastreo (SEM).</i>	SEM, preferiblemente acoplado a EDX.
Cromatografía.	<i>Electroforesis capilar.</i>	Capilares, polímero, compuestos químicos y disolventes, buffers, viales o placas, racks, estándares de referencia.
	<i>Cromatografía de gases.</i>	Cromatógrafo de gases, detector, instalación de gas, procesador de datos, patrones, columnas para gases, espectrómetro de masas (MS).
	<i>Cromatografía líquida HPLC.</i>	Equipo de HPLC, detector MS, disolventes, columnas de HPLC, patrones.
	<i>Cromatografía de iones (IC).</i>	Cromatógrafo de iones y detector, recomendado UV/VIS.
	<i>Cromatografía en capa fina (TLC).</i>	Cámara para TLC, nebulizador, lámpara UV, desecador,

		disolventes, reactivos, placas de vidrio o alúmina con indicador fluorescente, papel de filtro.
Espectroscopía y espectrofotometría.	<i>Espectrofotómetros IR de Fourier (FTI).</i>	Equipo FTI, software, materiales y accesorios de laboratorio.
	<i>Espectroscopia de Movilidad de Iones (IMS).</i>	Equipo IMS, software, estándar de calibración, materiales y accesorios de laboratorio.
	<i>Micro-espectrofotometría.</i>	Micro-espectrofotómetro, software, material y accesorios de laboratorio.
	<i>Espectroscopia Raman.</i>	Espectrofotómetro Raman, ordenador y software, material y accesorios de laboratorio.
	<i>Fluorescencia de Rayos X (XRF).</i>	Espectrómetro XRF, software, material y accesorios de laboratorio.
	<i>Espectrómetro UV/VIS.</i>	Espectrofotómetro UV/VIS, ordenador y software.
Bases de datos.	<i>Balas y cartuchos.</i>	IBIS (Integrated Ballistic Identification System).
	<i>ADN.</i>	CODIS (Combined DNA Index System).
	<i>Huellas dactilares.</i>	AFIS (Automated Fingerprint Identification System), SAID.